

# **UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

FACULTAD DE FARMACIA  
Departamento de Nutrición y Bromatología I  
(Nutrición)



## **TESIS DOCTORAL**

### **Hábitos alimentarios saludables en el control del peso corporal**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

**Sara Bensadón Belicha**

Directora  
Isabel Goñi Cambrodón

**Madrid, 2016**

# UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

## FACULTAD DE FARMACIA

### Departamento de Nutrición y Bromatología I



## HÁBITOS ALIMENTARIOS SALUDABLES EN EL CONTROL DEL PESO CORPORAL

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR PRESENTADA POR

**Sara Bensadón Belicha**

Dirección: Dra. Isabel Goñi Cambrodón

Madrid, 2015

**TESIS DOCTORAL**

**SARA BENSADÓN BELICHA**



# **HÁBITOS ALIMENTARIOS SALUDABLES EN EL CONTROL DEL PESO CORPORAL**

**DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA I  
(NUTRICIÓN)**

**FACULTAD DE FARMACIA**

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

**2015**

**TESIS DOCTORAL**

**HÁBITOS ALIMENTARIOS SALUDABLES  
EN EL CONTROL DEL PESO CORPORAL**

**SARA BENSADÓN BELICHA**

**Aspirante al grado de DOCTOR  
por la UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

**DIRECTORA**

Dra. Isabel Goñi Cambrodón

**VºBº DIRECTORA DEL DEPARTAMENTO**

Dra. Ana M<sup>a</sup> López Sobaler



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE FARMACIA**  
**Dpto. de NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA I (NUTRICIÓN)**



# **HÁBITOS ALIMENTARIOS SALUDABLES EN EL CONTROL DEL PESO CORPORAL**

**TESIS DOCTORAL**  
**SARA BENSADÓN BELICHA**  
**2015**



## **Agradecimientos**

Ante todo quisiera agradecer a la Dra. Isabel Goñi Cambrodón, mi directora de tesis, por sus propuestas para iniciar el presente estudio, basado en mi trabajo como nutricionista en Estados Unidos. Tiene todo mi respeto y admiración por su continua rigurosidad y paciencia para lograr llevar a buen puerto este proyecto.

Agradezco a la Dra. Ana María López Sobaler, directora del Departamento de Nutrición, por ayudarme a ordenar mis ideas y a retomar la dirección correcta en el planteamiento de la tesis en momentos de desorientación.

Agradezco a Marcos Castillo Toledo por su inestimable ayuda con el tratamiento estadístico de los datos.

Finalmente, agradezco al equipo del *Wellness Center* con el que trabajé (Claudia, Carolina, Mónica y Sonia) por su compañerismo y simpatía.

A todos aquellos presentes en mi vida, gracias por ser parte de ella.





# Índice general

0. Descripción de los capítulos.....	15
1. Resumen- <i>Abstract</i> .....	17
1.1. English.....	17
1.2. Español.....	21
2. Introducción.....	27
2.1. Objetivos del estudio.....	29
3. Antecedentes.....	31
3.1. Definición y características de la obesidad.....	31
3.2. Incidencia de obesidad en el mundo y en EE.UU.....	37
3.3. Determinantes de la obesidad.....	42
3.4. Tratamientos de la obesidad y programas de adelgazamiento.....	45
3.5. Hábitos alimentarios y actividad física.....	47
3.5.1. Desayuno.....	48
3.5.2. Control de raciones.....	49
3.5.3. Densidad de nutrientes frente a densidad energética.....	50
3.5.4. Alimentos con fibra dietética.....	50
3.5.5. Bebidas azucaradas y alcohol.....	51
3.5.6. Calidad de los ácidos grasos.....	52
3.5.7. Actividad física.....	53
3.6. La dieta estadounidense.....	54
3.6.1. Guías de alimentación. Pautas dietéticas para la población estadounidense.....	54
3.6.2. Grado de acercamiento a una dieta saludable: el HEI.....	62
3.6.3. Ingesta de energía y nutrientes. Evolución del consumo.....	66
3.6.4. Nivel de actividad física y sedentarismo.....	75
3.7. Patrón alimentario saludable. Dieta Mediterránea.....	76
3.7.1. Nutrientes y parámetros que definen a la Dieta Mediterránea como patrón de dieta saludable.....	77
4. Hipótesis.....	89
5. Diseño y metodología.....	91
5.1. Sujetos.....	91
5.2. Plan de intervención.....	94
5.3. Desarrollo del estudio.....	97
5.4. Métodos.....	99
6. Resultados y discusión.....	119
6.1. Análisis antropométrico. Evolución durante el estudio.....	120
6.1.1. Peso e Índice de Masa Corporal.....	120
6.1.2. Circunferencias de cintura y cadera.....	123
6.2. Actividad física. Evolución durante el estudio.....	126
6.3. Hábitos alimentarios.....	131
6.3.1. Consumo de alimentos.....	132
6.3.2. Índice de Alimentación Saludable (HEI).....	136
6.3.3. Pirámide alimentaria.....	137
6.3.4. Grado de acercamiento a la Dieta Mediterránea.....	140
6.3.5. Índice de Vida Saludable.....	141
6.4. Análisis nutricional de la dieta. Evolución durante el estudio.....	148
6.4.1. Macronutrientes.....	148

6.4.2. Perfil calórico y perfil lipídico.....	153
6.4.3. Micronutrientes .....	156
6.4.4. Nivel de adecuación de la ingesta energética.....	158
7. Conclusiones .....	161
8. Referencias bibliográficas.....	165
9. Anexos.....	203
10. Listado de abreviaturas.....	212

## Índice de tablas

Tabla 1. Prevalencia de enfermedades no transmisibles en Estados Unidos, 2010 .....	33
Tabla 2. Relación entre peso y altura.....	35
Tabla 3. Riesgo de padecer enfermedades relacionadas con la obesidad según el ICC por sexo.....	42
Tabla 4. Reparto energético a lo largo del día.....	48
Tabla 5. Recomendaciones de consumo de calcio y vitamina D para la población estadounidense.....	60
Tabla 6. Valoración de la calidad de la dieta según el Índice de Alimentación Saludable.....	63
Tabla 7. Valoración de la puntuación del Índice de Alimentación Saludable .....	64
Tabla 8. Fuente principal de calorías de la dieta americana para mayores de 2 años en 2005 y 2006 .....	69
Tabla 9. Valoración del Índice de Alimentación Saludable (HEI) en la población estadounidense .....	70
Tabla 10. Ejemplo de menú tipo entregado al final de la entrevista.....	96
Tabla 11. Perfil calórico.....	103
Tabla 12. Perfil lipídico.....	103
Tabla 13. Valoración de la calidad de la dieta según el Índice de Alimentación Saludable (HEI-2010).....	105
Tabla 14. Descripción de las pautas establecidas para el Índice de Vida Saludable (IVS) .....	109
Tabla 15. Raciones recomendadas de alimentos.....	111
Tabla 16. Edad y medidas antropométricas .....	121
Tabla 17. Porcentaje de variación respecto al período anterior de medidas antropométricas .....	121
Tabla 18. Porcentaje de sujetos según IMC.....	122
Tabla 19. Porcentaje de sobrepeso y obesidad en diferentes países.....	123
Tabla 20. Nivel de actividad física de los participantes al comienzo del estudio .....	127
Tabla 21. Relación entre IMC y actividad física .....	128
Tabla 22. Consumo de alimentos .....	133
Tabla 23. Porcentaje del reparto de calorías a lo largo del día .....	135
Tabla 24. Puntuación de la muestra sobre el Índice de Alimentación Saludable (HEI) .....	136
Tabla 25. Puntuación del nivel de adherencia a la Dieta Mediterránea (MEDAS) .....	140
Tabla 26. Nivel de adherencia de la población a las pautas saludables .....	143
Tabla 27. Análisis nutricional de macronutrientes.....	150
Tabla 28. Perfil calórico (porcentajes).....	153
Tabla 29. Perfil lipídico (porcentajes).....	154
Tabla 30. Análisis nutricional de micronutrientes .....	156
Tabla 31. Comparación entre TMB, GET e ingesta energética de la muestra .....	158

## Índice de ilustraciones

Figura 1. Porcentaje medio de obesidad en Estados Unidos por estado entre 2007 y 2009.....	38
Figura 2. Porcentaje de diferentes tipos de obesidad en Estados Unidos por grupo de edad y sexo .....	39
Figura 3. Tendencia creciente a la obesidad de la población estadounidense según el IMC .....	40
Figura 4. Evolución de los porcentajes de normopeso, sobrepeso y obesidad en Estados Unidos .....	41
Figura 5. Evolución de los diferentes tipos de obesidad en Estados Unidos entre 2008 y 2012 .....	41
Figura 6. Pirámide guía de alimentos del Índice de Alimentación Saludable (HEI).....	65
Figura 7. Valoración del Índice de Alimentación Saludable (HEI) en la población estadounidense en 2010 .....	66
Figura 8. Consumo diario de bebidas dietéticas en población estadounidense mayor de 11 años en 2010 .....	71
Figura 9. Consumo diario de bebidas azucaradas en la población estadounidense entre 2005 y 2008.....	72
Figura 10. Consumo semanal de bebidas carbonatadas en la población estadounidense en 2005 y 2010.....	72
Figura 11. Kilocalorías de azúcares añadidos al día en la población estadounidense.....	73
Figura 12. Riesgo cardiovascular relacionado con el IMC en Estados Unidos .....	74
Figura 13. Porcentaje de adultos estadounidenses a los que su médico recomienda ejercicio físico .....	75
Figura 14. Pirámide de la dieta mediterránea .....	83
Figura 15. Selección de la muestra y tasa de abandono.....	93
Figura 16. Cronograma del estudio .....	98
Figura 17. Pirámide guía de alimentos del Índice de Alimentación Saludable (HEI) .....	107
Figura 18. Evolución del índice cintura/cadera durante el tratamiento.....	125
Figura 19. Obesidad abdominal (perímetro de cintura) .....	125
Figura 20. Nivel de actividad física por sexo a lo largo del estudio .....	130
Figura 21. Relación entre el consumo de barritas energéticas y el índice de masa corporal del estudio.....	134
Figura 22. Pirámide alimentaria del colectivo al inicio y a los 6 meses del estudio .....	139
Figura 23. Respuesta a la pregunta “¿usted desayuna?” a lo largo del estudio .....	144
Figura 24. Frecuencia de preparación y consumo de alimentos preparados al comienzo del estudio.....	144
Figura 25. Diferencia entre la ingesta calórica recomendada y real de los sujetos.....	149
Figura 26. Evolución de la ingesta de macronutrientes en mujeres .....	151
Figura 27. Evolución de la ingesta de macronutrientes en hombres .....	152
Figura 28. Evolución de la ingesta de micronutrientes en mujeres .....	157
Figura 29. Evolución de la ingesta de micronutrientes en hombres.....	157





## 0. Descripción de los capítulos

**Introducción:** Hábitos dietéticos, definición e importancia en la salud y en el tratamiento de la obesidad.

**Antecedentes:** Definición de obesidad. Presentación del problema mundial y de EE.UU. sobre incidencia de obesidad y sus repercusiones en la salud. Descripción de las Guías dietéticas para la población estadounidense y de la Dieta Mediterránea como patrón de dieta saludable.

**Hipótesis:** Los hábitos dietéticos saludables y la práctica de actividad física son una buena herramienta para la reducción de peso.

**Diseño y metodología:** Intervención dietética llevada a cabo en un centro de adelgazamiento en Miami, Florida, sobre una población adulta con sobrepeso u obesidad. Recogida de datos antropométricos, dietéticos y de actividad física. Seguimiento al inicio y a los 3 y 6 meses de intervención de 100 sujetos que participaron en el estudio.

**Resultados y discusión:** El colectivo estudiado presentaba sobrepeso y obesidad y un grado de alejamiento considerable de índices de valoración de dieta saludable.

**Conclusiones:** La incorporación de hábitos alimentarios saludables y la práctica de actividad física consiguen reducción de peso en personas con sobrepeso y obesidad.





# **1. Resumen-Abstract**

## **1.1. English**

### **Title: Healthy Dietary Habits in Weight Control.**

#### **Introduction**

Dietary habits are defined as the amount, proportion, variety and frequency of food and beverage consumption on a regular basis. The relationship of dietary habits and health is well documented, and there is scientific evidence of a strong link between poor quality dietary patterns and chronic diseases like diabetes, cardiovascular disease, hypertension, some types of cancer, Alzheimer, and obesity<sup>1</sup>.

Obesity has become the main nutritional problem in developed countries like the United States, where more than 78 million adults, 35% of the population, are obese<sup>2</sup>.

Fruits, vegetables and home cooked meals have been replaced in many cases by ultra-processed and fast foods with extended shelf life, which are high in solid fats and added sugars. Furthermore, industrialization and urban life have progressively reduced the amount of unplanned physical activity that most people undertake, needing to engage in a regular exercise routine in order to avoid the detrimental effects of sedentary lifestyle. In 2002, the World Health Organization characterized this environment as obesogenic.

The burden of obesity is tremendous on public health, and many nutritional policies are aimed to put an end to such epidemic by promoting healthy dietary patterns and physical activity, like the 2010 Dietary Guidelines for Americans and the Mediterranean Diet Pattern, which include the components associated with health benefits. Their common characteristics are a higher intake of vegetables, fruits, whole grains, low-fat dairy, seafood,

---

<sup>1</sup>DGAC, 2015

<sup>2</sup>Ogden et al., 2014

legumes and nuts, while reducing the intake of red meat, refined grains, added sugars, sweetened beverages, alcohol, trans fats and sodium. Furthermore, regular moderate physical activity is encouraged as an integral part of a healthy lifestyle. However, most Americans do not meet these recommendations.

The present dissertation examines the role of dietary habits and physical activity, two modifiable causes of obesity, on a sample population from Miami, Florida. It is based on the hypothesis that the establishment of healthy dietary habits and the engagement in moderate physical activity are effective tools for weight control in overweight and obese adults.

## **Objectives**

- The main objective of this study was to assess the effects of a change in dietary habits and regular physical activity on overweight and obese adults.

Additional objectives were:

- To assess the dietary habits and level of physical activity in overweight and obese adults.
- To determine the degree of adherence to healthy dietary habits in overweight and obese adults.
- To study the change in dietary habits and physical activity as a tool for weight control.

## **Design**

This study was conducted at a Weight Management and Wellness Center located in Miami, Florida in 2009. The subjects were selected among adult men and women who visited the center in order to lose weight and who were willing to participate in a dietary intervention aimed at improving dietary habits. After excluding at baseline subjects with metabolic or endocrine disorders, under a medical treatment who could affect their body

weight, and smokers or subjects who were trying to quit smoking, the sample population amounted to 100 adults, 20 males and 80 females with an average age of 44. Anthropometric measures and detailed information on dietary habits and physical activity were recorded at baseline, 3 months and 6 months of intervention. At each stage, the dietary habits and physical activity of the participants were adjusted to conform to healthy guidelines based on the Mediterranean Diet and the Dietary Guidelines for Americans. Associations between degree of adherence to the HEI-2010, the MEDAS screener and the Healthy Life Index (IVS), specifically designed for this study and weight loss were also determined at baseline, 3 months and 6 months of intervention.

## Results

At baseline, the prevalence of overweight was higher in women (28.75%) than in men (5%), while the prevalence of obesity was higher in men (95%) than women (32.5%). Male subjects were at risk of cardiovascular disease and metabolic syndrome according to their abdominal fat values. The subjects in this study had higher levels of obesity and lower levels of overweight than other populations in different countries.

Sedentary behaviors were high (41%) among participants. Engagement in regular physical activity did not meet compliance during the intervention.

The nutritional analysis of the diet showed a deficiency in most of the nutrients assessed and excessive values of cholesterol, sodium and saturated fatty acids. The actual diet of the participants was not healthy according to the parameters assessed. Dietary habits were not healthy at baseline and a low consumption of fruits, vegetables, whole grains, protein and dairy was recorded. The participants presented at baseline a HEI much lower than recommended. The MEDAS index was extremely low, particularly in male participants.

All participants lost weight from baseline to 3 months and 98% kept on losing weight from 3 to 6 months. Percentage weight loss after 6 months was 13.44% for men and 8.8% for women. Obesity was reduced by 21.25% in women and 50% in men by the end of the intervention.

## Conclusions

1. The establishment of healthy habits based on the Mediterranean Diet achieved a positive effect on body weight reduction, in accordance with the initial hypothesis. Including breakfast and engaging in regular physical activity had a strong positive influence on weight loss.
2. The implementation of healthy habits increases the probability of incorporating other healthy habits, because positive behaviors (as well as negative) tend to cluster.
3. It is important to address simultaneously dietary habits and physical activity in a weight loss program. The joint modification of these behaviors has an enhanced beneficial effect on weight control and health.
4. The results in weight loss were more dramatic in those individuals who presented the worst dietary habits at baseline.
5. The establishment of healthy dietary habits is effective in the short and long run.
6. A healthy diet is an effective tool for weight control.

## **1.2. Español**

# **Título: Hábitos alimentarios saludables en el control del peso corporal.**

## **Introducción**

Los hábitos alimentarios se definen como cantidad, proporción, variedad y frecuencia de consumo de alimentos de forma regular. La relación entre hábitos alimentarios y salud está bien documentada, con amplia evidencia científica de que existe una relación entre hábitos alimentarios deficientes y enfermedades crónicas como diabetes, enfermedad cardiovascular, hipertensión, algunos tipos de cáncer, Alzheimer y obesidad (DGAC, 2015).

La obesidad se ha convertido en el principal problema nutricional en países desarrollados como EE.UU., donde más de 78 millones de adultos, el 35% de la población, son obesos (Ogden et al., 2014).

En muchos casos se han sustituido frutas, verduras y comidas caseras por alimentos ultra-procesados y comida rápida, altos en grasas sólidas y azúcares agregados. Por otra parte, la industrialización y el urbanismo han reducido progresivamente la cantidad de actividad física no planificada que la mayoría de las personas llevan a cabo, teniendo que comprometerse a realizar una rutina de ejercicio regular con el fin de evitar los efectos perjudiciales del sedentarismo. En 2002, la Organización Mundial de la Salud definió este entorno como obesogénico.

La carga de la obesidad es enorme para el sistema de salud pública de EE.UU. y muchas políticas nutricionales han buscado poner fin a esta epidemia mediante la promoción de hábitos alimentarios saludables y de actividad física, como las Guías Dietéticas para Americanos y el patrón de Dieta Mediterránea. Ambas tienen en común una mayor ingesta de frutas, verduras, cereales integrales, productos lácteos bajos en grasa, pescado, legumbres y frutos secos, mientras que reducen la ingesta de carne roja, cereales refinados,

azúcares agregados, bebidas azucaradas, alcohol, grasas *trans* y sodio. Además, la actividad física moderada regular se promueve como parte integral de un estilo de vida saludable. Sin embargo, la mayoría de los estadounidenses no cumple con estas recomendaciones.

La presente tesis analiza el papel de los hábitos alimentarios y de la actividad física, dos causas modificables de la obesidad, en una muestra poblacional de Miami, Florida. Parte de la hipótesis de que el establecimiento de hábitos alimentarios saludables y la participación en actividad física moderada son herramientas eficaces para el control de peso en adultos con sobrepeso y obesidad.

## Objetivos

- El principal objetivo de este estudio fue evaluar los efectos de un cambio en los hábitos alimentarios y la actividad física en adultos con sobrepeso y obesidad.

Otros objetivos fueron:

- Evaluar los hábitos alimentarios y el nivel de actividad física en adultos con sobrepeso y obesidad.
- Determinar el grado de adherencia a los hábitos alimentarios saludables en adultos con sobrepeso y obesidad.
- Valorar los cambios de hábitos alimentarios y de la actividad física como herramienta de control de peso.

## Diseño

Este estudio se realizó en un centro privado de adelgazamiento (*Weight Management and Wellness Center*) en Miami, Florida, en 2009. Los sujetos fueron seleccionados entre los hombres y mujeres mayores de 18 años que acudieron al centro para perder peso y dispuestos a participar en una intervención dietética basada en mejorar sus hábitos dietéticos. Tras excluir a los sujetos con trastornos metabólicos o endocrinos, a los que

estaban bajo un tratamiento médico que pudiera afectar a su peso corporal, y a los sujetos que estaban tratando de dejar de fumar, la población de la muestra se compuso de 100 adultos, 80 mujeres y 20 hombres, con una edad media de 44 años. Se determinaron al inicio del estudio, a los 3 meses y a los 6 meses de la intervención las medidas antropométricas y una información detallada sobre los hábitos alimentarios y la actividad física de cada sujeto. En cada etapa, los hábitos alimentarios y la actividad física de los participantes se ajustaron para corresponderse con directrices saludables basadas en la Dieta Mediterránea y las Guías Dietéticas para Americanos. Se determinó en las distintas etapas de intervención la pérdida de peso y el grado de adherencia al Índice de Alimentación Saludable de 2010 (HEI-2010), al Cribado de Adherencia a la Dieta Mediterránea (MEDAS) y al Índice de Vida Saludable (IVS), un baremo diseñado específicamente para este estudio.

## **Resultados**

Al inicio del estudio, la prevalencia de sobrepeso fue mayor en mujeres (28,75%) que en hombres (5%), mientras que la prevalencia de obesidad fue mayor en hombres (95%) que en mujeres (32,5%). Los hombres estaban en riesgo de enfermedad cardiovascular y síndrome metabólico según los valores que presentaban de grasa abdominal. Los sujetos del estudio tenían niveles más altos de obesidad y menores niveles de sobrepeso que otros grupos de población en diferentes países.

El sedentarismo era alto (41%) entre los participantes y las expectativas de participación en actividad física regular no se cumplieron durante la intervención.

El análisis nutricional de la dieta mostró una deficiencia de la mayoría de los nutrientes evaluados y un exceso de colesterol, sodio y ácidos grasos saturados. La dieta de los participantes no era saludable según los parámetros evaluados. Los hábitos alimentarios al inicio del estudio no eran saludables y se registraba un consumo bajo de frutas, verduras, cereales integrales, proteínas y lácteos. Los participantes presentaban al inicio un valor de HEI mucho más bajo de lo recomendado. El índice MEDAS era extremadamente bajo, sobre todo en el colectivo masculino.



Todos los participantes perdieron peso del inicio a los 3 meses y el 98% siguió perdiendo peso entre los 3 y los 6 meses. La pérdida de peso tras 6 meses fue del 13,44% para los hombres y del 8,8% para las mujeres. Al finalizar la intervención, el porcentaje de obesidad se redujo en un 21,25% en mujeres y en un 50% en hombres.

## Conclusiones

1. El establecimiento de hábitos saludables basados en la Dieta Mediterránea consiguió un efecto positivo en la reducción del peso corporal, de acuerdo con la hipótesis inicial. Incluir desayuno y la realización regular de actividad física tuvieron una influencia muy positiva en la pérdida de peso.
2. La puesta en práctica de hábitos saludables aumenta la probabilidad de incorporar otros hábitos saludables ya que los comportamientos positivos (así como los negativos) tienden a agruparse.
3. En un programa de pérdida de peso es importante abordar simultáneamente cambios en los hábitos dietéticos y en la actividad física. La modificación conjunta de estos comportamientos tiene un efecto beneficioso en el control de peso y en la salud.
4. Los resultados de pérdida de peso fueron más pronunciados en aquellos individuos que presentaban peores hábitos dietéticos al inicio del estudio.
5. El establecimiento de hábitos alimentarios saludables es efectivo tanto a corto como a largo plazo.
6. Una dieta saludable es una herramienta eficaz para el control de peso.





## 2. Introducción

Los hábitos dietéticos se definen como la cantidad, proporción y variedad de alimentos y bebidas consumidos así como su frecuencia de consumo habitual (DGAC, 2015).

La relación de los hábitos alimentarios con la salud ha sido objeto de numerosos estudios que se remontan a la antigüedad, quedando constancia en escritos de Hipócrates y Galeno de la importancia de los hábitos alimentarios y del estilo de vida en la salud (Gil, 2010). Hoy en día, es de especial interés la relación entre hábitos alimentarios y enfermedades crónicas como diabetes, enfermedades cardiovasculares, Alzheimer, obesidad y ciertos tipos de cáncer (OMS, 2002).

Ancel Keys (Keys et al., 1984) reconoció la enorme disparidad en la incidencia de enfermedad cardiovascular en el mundo, incluso después de ajustar las diferencias de edad. Vio que en Estados Unidos y muchos países desarrollados o en vía de desarrollo, la enfermedad cardiovascular era la primera causa de muerte y que sin embargo era prácticamente inexistente en culturas tradicionales como las de Creta o Japón. También la incidencia de ciertos tipos de cáncer era muy diferente en poblaciones diferentes. Concluyó que los cambios experimentados por emigrantes a diferentes países cuando pasan de una cultura tradicional a culturas occidentalizadas, no pueden ser atribuidos únicamente a diferencias genéticas en las poblaciones, sino a diferencias en el estilo de vida, siendo los factores dietéticos y la actividad física los más importantes.

La obesidad es considerada una enfermedad crónica provocada por múltiples factores, ya sean genéticos, ambientales, metabólicos, o un desequilibrio del balance energético. Se habla de una fuerte predisposición genética que al interactuar con el entorno actual potencia esta epidemia de obesidad (Speakman, 2007; Wardle et al., 2008). Sin embargo los factores genéticos no pueden explicar el aumento tan rápido que ha experimentado la obesidad a nivel mundial. El excesivo aumento de peso que se ha producido en los últimos años en las poblaciones de muchos países se debe principalmente a cambios profundos en los patrones alimentarios y de actividad física, posiblemente como consecuencia de la industrialización y el urbanismo (Fan et Jin, 2014). La epidemia de obesidad se atribuye al sedentarismo y a un

consumo excesivo de alimentos de alto contenido en energía. Afecta incluso a países en vías de desarrollo que frecuentemente padecen ambos extremos, la desnutrición y la sobrealimentación.

Hoy en día, la gran oferta de alimentos grasos y azucarados, precocinados y comida rápida, han desplazado en muchos casos a las frutas, las verduras, la cocina casera y los alimentos saludables. Como consecuencia se ha creado este entorno, que la OMS define como obesogénico (FAO/OMS, 2002).

Existe evidencia de que una reducción de peso, incluso moderada (5-10%), puede prevenir o mejorar el riesgo de ciertas enfermedades crónicas (Koohkan et al., 2014). El tratamiento de la obesidad presenta dificultades por la complejidad de la etiología, el carácter crónico de este padecimiento, y porque a menudo requiere cambios permanentes en los hábitos de estilo de vida, difíciles de establecer en las personas adultas. No obstante, ciertos comportamientos característicos de personas que han logrado mantener la reducción de peso a largo plazo (Karfopoulou et al., 2013) indican que es posible conseguir resultados favorables perdurables si se establecen medidas conjuntas para conseguirlo.

Este trabajo se centra en el estudio del papel de los hábitos alimentarios y la actividad física, dos de las causas modificables de la obesidad, sobre la base de la hipótesis siguiente: el establecimiento de hábitos alimentarios saludables y la realización de actividad física moderada son buenas herramientas para conseguir controlar el peso en personas con sobrepeso y obesidad.

## **2.1. Objetivos del estudio**

### **Objetivo general:**

- Evaluar el efecto del cambio de hábitos alimentarios y de actividad física sobre el peso corporal, en personas adultas con sobrepeso y obesidad.

### **Objetivos parciales:**

- Estudio de los hábitos alimentarios en personas adultas con sobrepeso y obesidad.
- Determinación del grado de adherencia de la dieta de las personas adultas con sobrepeso y obesidad a las pautas dietéticas saludables.
- Estudio de las modificaciones de los hábitos alimentarios y de la realización de actividad física personalizada como herramienta para el control del peso corporal.



### 3. Antecedentes

#### 3.1. Definición y características de la obesidad

La obesidad se define como un aumento excesivo de la masa grasa corporal que puede tener efectos nocivos para la salud (OMS, 2011).

La obesidad ya es considerada la epidemia del siglo XXI. Los últimos cálculos de la OMS indican que en 2014 había en todo el mundo aproximadamente 1900 millones de adultos mayores de 18 años con sobrepeso, de los cuales más de 600 millones eran obesos. En general, alrededor del 13% de la población adulta mundial eran obesos y el 39% tenían sobrepeso. El problema del sobrepeso y obesidad se ha extendido a todos los rangos de edad. En 2013 había en todo el mundo más de 42 millones de niños menores de 5 años con sobrepeso. Esto es alarmante ya que el exceso de peso y la obesidad en la infancia y adolescencia predisponen a padecerlo en la edad adulta, y son factores de riesgo para muchas enfermedades degenerativas que aparecen cada vez más temprano, en particular la diabetes tipo 2 y enfermedades cardiovasculares (OMS, 2015).

Este problema afecta especialmente a países desarrollados como Estados Unidos, donde cerca del 65% de la población presenta sobrepeso u obesidad (OMS, 2015). En la publicación sobre prevalencia de enfermedades no transmisibles (ENT), la OMS publicó los datos de la población de Estados Unidos en donde la preponderancia del sobrepeso y obesidad se hacen evidentes (**Tabla 1**). La prevalencia de obesidad en EE.UU. ha aumentado drásticamente de un 13,4% en 1980 a un 34,3 % en 2008 en la población adulta, y de un 5% a un 17% en niños durante el mismo período. En cuanto a la obesidad mórbida también ha aumentado en EE.UU. En 2007-2008, 6% de los adultos tenían un IMC superior a 40. Las principales causas de muerte en EE.UU. en 2012 eran el tabaco (18%), la mala alimentación y la inactividad física (15%), y el consumo de alcohol (3,5 %). Aunque el tabaco aún representa la primera causa de muerte en EE.UU., se estima que en los próximos años serán la mala alimentación y la inactividad física las que lideren las causas de muerte en este país (Danaei et al., 2009).

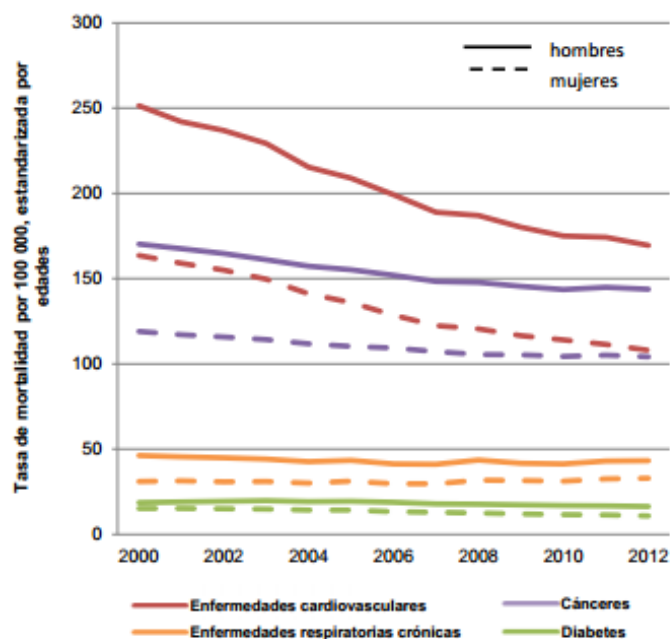


El sobrepeso y la obesidad predisponen a quienes lo presentan a un mayor riesgo de contraer enfermedades crónicas y cardiovasculares. Estos problemas de salud han aumentado paralelamente al incremento de peso de la población mundial, llegando a representar en algunos países la primera causa de enfermedad o de muerte prematura, incluso allí donde la desnutrición y las enfermedades infecciosas siguen afectando a parte de la población (OMS, 2012).

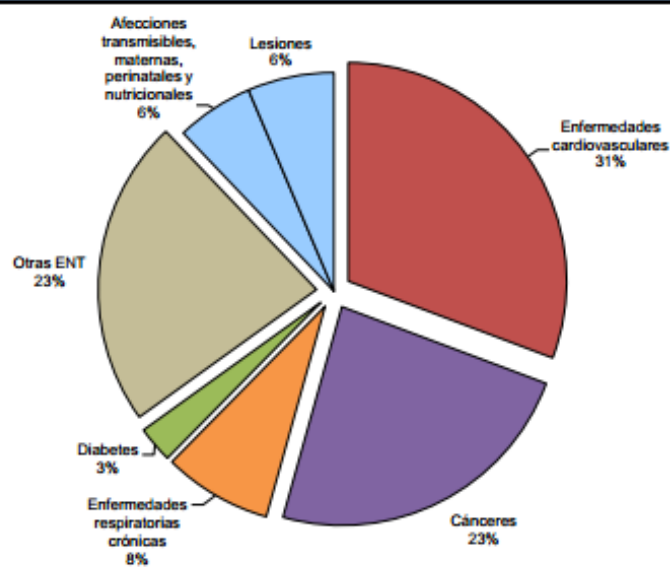
Cada año mueren, como mínimo, 2,6 millones de personas a causa de obesidad o sobrepeso. Aunque anteriormente se consideraba un problema limitado a los países de altos ingresos, en la actualidad la obesidad también es prevalente en los países de ingresos bajos y medianos, donde conviven casos de malnutrición y de obesidad. Actualmente, más del 65% de la población mundial vive en países donde el sobrepeso y la obesidad causan más muertes que la insuficiencia ponderal. Entre esos países se incluyen todos los de ingresos altos y medianos. El 44% de los casos mundiales de diabetes, el 23% de cardiopatía isquémica y el 41% de determinados cánceres son atribuibles al sobrepeso y la obesidad (OMS, 2015).

**Tabla 1. Prevalencia de enfermedades no transmisibles en Estados Unidos, 2010**  
(Organización Mundial de la Salud, 2015)

#### Tasas de mortalidad estandarizadas por edades



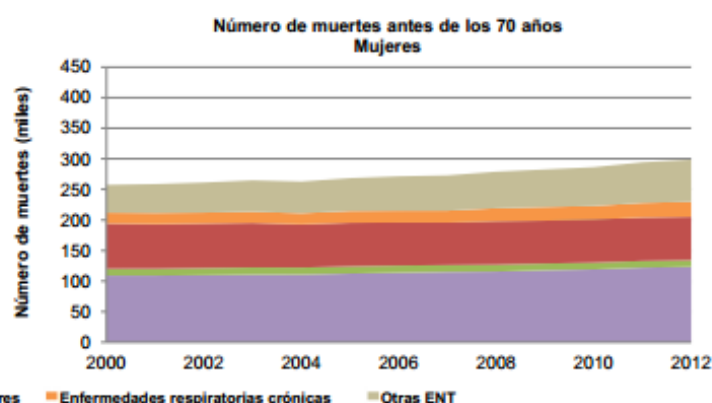
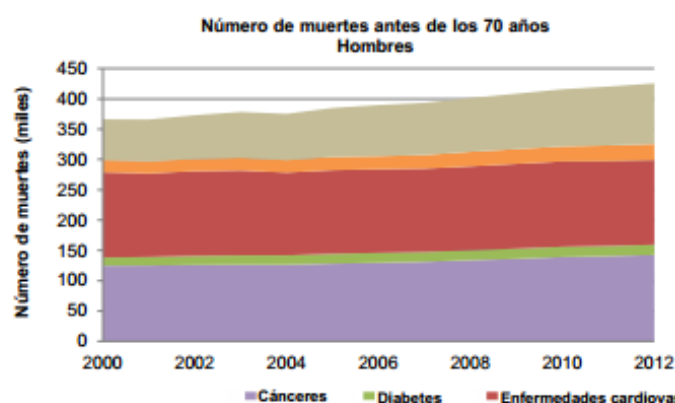
#### Mortalidad proporcional (% del total de muertes, todas las edades, ambos sexos)



Total de muertes: 2,656,000  
Se calcula que las ENT son la causa del 88% del total de las muertes.

#### Mortalidad prematura debida a las ENT

La probabilidad de morir entre los 30 y los 70 años debido a las 4 ENT principales es del 14%.



#### Factores de riesgo para adultos

	hombres	mujeres	total
Consumo de tabaco actual (2011)	...	...	...
Consumo total de alcohol per cápita, en litros de alcohol puro (2010)	13.6	4.9	9.2
Tensión arterial elevada (2008)	18.2%	17.8%	18.0%
Obesidad (2008)	31.1%	34.8%	33.0%

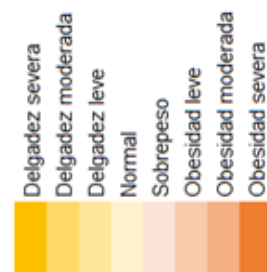
ENT: Enfermedades no transmisibles

El Índice de Masa Corporal (IMC) o índice de Quetelet es el índice antropométrico más extendido para diagnosticar la obesidad. Se calcula a partir del peso (kg) dividido por la talla al cuadrado ( $m^2$ ). Según la OMS (OMS, 2015), un IMC inferior a 19 es considerado bajo peso; de 20 a 25 normopeso; de 25 a 30 sobrepeso, y superior a 30 obesidad. Un IMC a partir de 40 se considera obesidad mórbida. Si bien es útil para clasificar poblaciones según rangos de obesidad, no tiene en cuenta la distribución de la grasa en el cuerpo ni el porcentaje de masa grasa frente a masa magra. Por ejemplo es posible que un levantador de pesas con gran masa muscular presente un IMC que lo incluya dentro del rango de obesidad (IMC superior a 30) cuando en realidad su masa grasa sea muy pequeña. Tampoco tiene en cuenta la acumulación de grasa abdominal, indicador de riesgo de síndrome metabólico y enfermedad cardiovascular (Balkau et al., 2007; Nazare et al., 2015). Frecuentemente se utiliza la relación del contorno de cintura a contorno de caderas (**Tabla 3**), para determinar el riesgo de enfermedades crónicas ligado a la acumulación de grasa abdominal (Share et al., 2015). Otro buen indicador de adiposidad abdominal es el perímetro de cintura (PC). Según la Federación Internacional de Diabetes (Zimmet et Alberti, 2006) cuando PC es igual o superior a 94 cm en hombres y a 80 cm en mujeres es indicador de riesgo de complicaciones metabólicas, si bien los valores umbrales utilizados en la definición de obesidad siguen siendo de 102 cm para hombres y 88 cm para mujeres (Folsom et al., 1998).

Un IMC elevado constituye un importante factor de riesgo de cardiopatía, accidente vascular cerebral (AVC), diabetes de tipo 2 y otras enfermedades crónicas (Masi et al., 2015; Nsiah et al., 2015; Kotsis et al., 2015), si bien existe evidencia que individuos obesos metabólicamente sanos presentan el mismo riesgo de enfermedades crónicas que individuos con normopeso sin problemas metabólicos (Hamer et al., 2015; Sung et al., 2015; Kotsis et al., 2015). La OMS estima que durante los próximos 10 años las enfermedades cardiovasculares (especialmente las cardiopatías y los accidentes vasculares cerebrales) aumentarán sobre todo en las Regiones de África y Mediterráneo Oriental, donde se prevé que las muertes relacionadas con las enfermedades cardiovasculares aumenten en más de un 25% (OMS, 2011).

**Tabla 2. Relación entre peso (kg) y altura (m) - Tabla de nomenclaturas según el IMC (OMS, 2011)**

	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120
1.40	17.86	20.41	22.96	25.51	28.06	30.61	33.16	35.71	38.27	40.82	43.37	45.92	48.47	51.02	53.57	56.12	58.67	61.22
1.43	17.12	19.56	22.01	24.45	26.90	29.34	31.79	34.23	36.68	39.12	41.57	44.01	46.46	48.90	51.35	53.79	56.24	58.68
1.45	16.65	19.02	21.40	23.78	26.16	28.54	30.92	33.29	35.67	38.05	40.43	42.81	45.18	47.56	49.94	52.32	54.70	57.07
1.48	15.98	18.26	20.54	22.83	25.11	27.39	29.67	31.96	34.24	36.52	38.81	41.09	43.37	45.65	47.94	50.22	52.50	54.78
1.50	15.56	17.78	20.00	22.22	24.44	26.67	28.89	31.11	33.33	35.56	37.78	40.00	42.22	44.44	46.67	48.89	51.11	53.33
1.53	15.01	17.15	19.30	21.44	23.59	25.73	27.88	30.02	32.16	34.31	36.45	38.60	40.74	42.89	45.03	47.18	49.32	51.46
1.55	14.53	16.61	18.68	20.76	22.83	24.91	26.99	29.06	31.14	33.21	35.29	37.36	39.44	41.52	43.59	45.67	47.74	49.82
1.58	14.02	16.02	18.03	20.03	22.03	24.03	26.04	28.04	30.04	32.05	34.05	36.05	38.05	40.06	42.06	44.06	46.07	48.07
1.60	13.64	15.59	17.53	19.48	21.43	23.38	25.33	27.28	29.22	31.17	33.12	35.07	37.02	38.97	40.91	42.86	44.81	46.76
1.63	13.20	15.09	16.98	18.86	20.75	22.64	24.52	26.41	28.29	30.18	32.07	33.95	35.84	37.73	39.61	41.50	43.39	45.27
1.65	12.81	14.63	16.46	18.29	20.12	21.95	23.78	25.61	27.44	29.27	31.10	32.93	34.76	36.59	38.42	40.25	42.08	43.90
1.68	12.40	14.17	15.94	17.72	19.49	21.26	23.03	24.80	26.57	28.34	30.12	31.89	33.66	35.43	37.20	38.97	40.75	42.52
1.70	12.06	13.78	15.51	17.23	18.95	20.68	22.40	24.12	25.84	27.57	29.29	31.01	32.74	34.46	36.18	37.90	39.63	41.35
1.73	11.71	13.39	15.06	16.73	18.40	20.08	21.75	23.42	25.10	26.77	28.44	30.12	31.79	33.46	35.14	36.81	38.48	40.16
1.75	11.38	13.00	14.63	16.26	17.88	19.51	21.13	22.76	24.38	26.01	27.63	29.26	30.88	32.51	34.14	35.76	37.39	39.01
1.78	11.06	12.64	14.22	15.80	17.38	18.96	20.54	22.12	23.70	25.28	26.86	28.44	30.02	31.60	33.18	34.76	36.34	37.92
1.80	10.80	12.35	13.89	15.43	16.98	18.52	20.06	21.60	23.15	24.69	26.23	27.78	29.32	30.86	32.41	33.95	35.49	37.04
1.83	10.46	11.95	13.45	14.94	16.44	17.93	19.42	20.92	22.41	23.91	25.40	26.90	28.39	29.88	31.38	32.87	34.37	35.86
1.85	10.18	11.63	13.09	14.54	15.99	17.45	18.90	20.36	21.81	23.26	24.72	26.17	27.62	29.08	30.53	31.99	33.44	34.89
1.88	9.91	11.32	12.74	14.15	15.57	16.98	18.40	19.81	21.23	22.64	24.06	25.48	26.89	28.31	29.72	31.14	32.55	33.97
1.90	9.70	11.08	12.47	13.85	15.24	16.62	18.01	19.39	20.78	22.16	23.55	24.93	26.32	27.70	29.09	30.47	31.86	33.24
1.93	9.40	10.74	12.08	13.42	14.77	16.11	17.45	18.79	20.14	21.48	22.82	24.16	25.51	26.85	28.19	29.53	30.88	32.22
1.95	9.20	10.52	11.83	13.15	14.46	15.78	17.09	18.41	19.72	21.04	22.35	23.67	24.98	26.30	27.61	28.93	30.24	31.56
1.98	8.93	10.20	11.48	12.75	14.03	15.30	16.58	17.85	19.13	20.40	21.68	22.95	24.23	25.50	26.78	28.05	29.33	30.60
2.00	8.75	10.00	11.25	12.50	13.75	15.00	16.25	17.50	18.75	20.00	21.25	22.50	23.75	25.00	26.25	27.50	28.75	30.00



Como ya mencionamos, la obesidad es la causa principal del incremento de enfermedades metabólicas y riesgo cardiovascular. En particular La obesidad abdominal se ha asociado con una serie de anomalías metabólicas y cardiovasculares conocidas como Síndrome Metabólico (SM) que se caracteriza por dislipidemia aterogénica, presión arterial elevada, resistencia a la insulina, estado proinflamatorio y estado protrombótico (Grundy et al., 2004; Zimmet et Alberti, 2006). La actividad lipolítica en las personas obesas, cuyo número y tamaño de adipocitos es mayor, produce un aumento de ácidos grasos circulantes que promueve una resistencia a la insulina. Esto se debe a la competición de la glucosa y los ácidos grasos plasmáticos como principales sustratos energéticos del sistema oxidativo. A mayor nivel de ácidos grasos circulantes, menor utilización celular de glucosa, y a su vez altas concentraciones de glucosa inhiben la oxidación de ácidos grasos libres (Montani et al., 2002). Existe amplia evidencia de que el SM es un factor de riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 y de morbilidad y mortalidad cardiovascular. (Wilson et al., 2005).

En el síndrome metabólico interaccionan factores genéticos y ambientales que determinan la predisposición de un individuo a padecer esta condición. Entre los factores ambientales, los hábitos alimenticios y el estilo de vida saludable se han propuesto para reducir el riesgo cardiovascular ligado al SM (Orchard et al., 2005). Además, los hábitos saludables llevan a una bajada de peso relacionada con una mejoría de la sintomatología del SM (Reinehr et al., 2009). El tratamiento y prevención de la obesidad por medio de intervenciones en el estilo de vida ayudan a disminuir el riesgo cardiovascular y a reducir el peso corporal, tanto a medio como a largo plazo (Galani et al., 2007). Los últimos datos proporcionados por el NHANES elevan el número de americanos adultos con SM de edad comprendida entre 40 y 59 años a 41% en hombres y 37% en mujeres y de 52% para hombres y 54% para mujeres de más de 60 años, con terribles implicaciones para la salud pública (Ervin, 2009).

### 3.2. Incidencia de obesidad en el mundo y en EE.UU.

Entre 1980 y 2013, la proporción mundial de adultos con sobrepeso y obesidad aumentó de 28,8% a 36,9% en hombres y de 29,8% a 38% en mujeres. En jóvenes y niños la prevalencia global de sobrepeso y obesidad se situaba alrededor de 23% en 2013, habiendo experimentado un incremento notable en los últimos 30 años. Si bien este aumento se ha ralentizado desde 2006 en algunos países desarrollados como Estados Unidos, sigue mostrando a nivel global incrementos y cifras alarmantes que requieren una intervención urgente (Ng et al., 2013).

Los datos más recientes sobre la prevalencia de la obesidad en Estados Unidos muestran que más de un tercio de los adultos y casi un 17% de los adolescentes y niños eran obesos en 2009-2010. Las diferencias entre hombres y mujeres disminuyeron desde 2000 a 2010. La prevalencia de obesidad en ambos sexos alcanzó cifras similares. Sin embargo, los datos eran diferentes según la edad de las mujeres, siendo más alta en mujeres mayores frente a las más jóvenes y no habiendo diferencias en hombres respecto a la edad. En cuanto a niños y adolescentes, se vio que la prevalencia de obesidad era mayor en adolescentes que en preescolares. (Ogden et al., 2012).

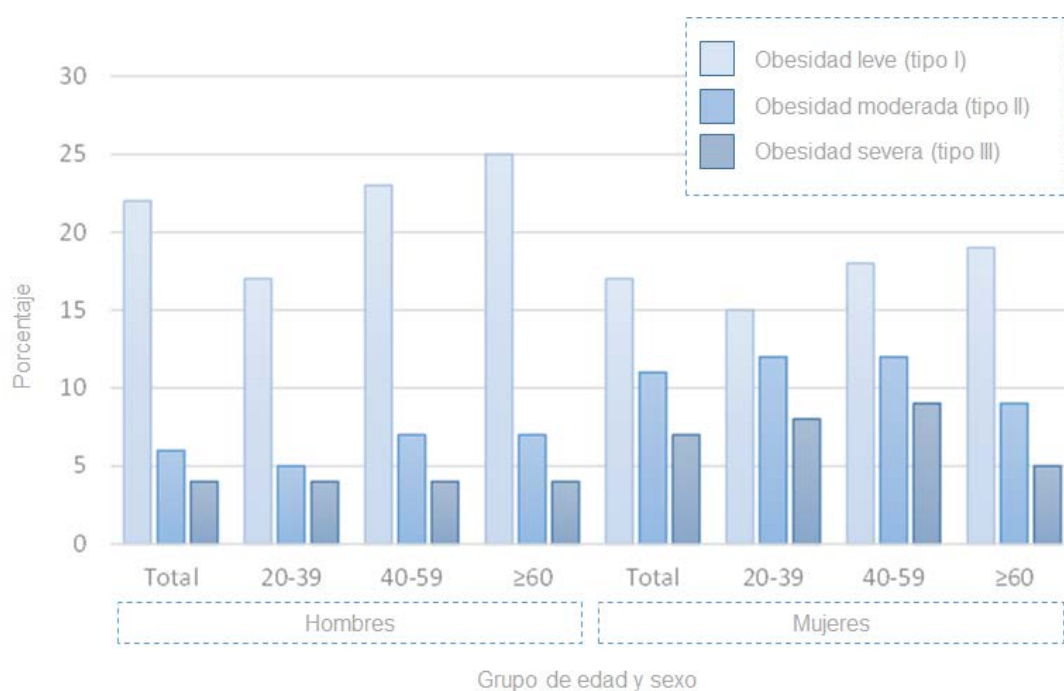
Actualmente, en Estados Unidos, 133,6 millones de adultos (66%) presentan sobrepeso u obesidad con un IMC superior a 25, y 63,3 millones de éstos (31.4%) son considerados obesos con un IMC superior o igual a 30 (Centers for Disease Control and Prevention, 2012).

Esta epidemia ha afectado a todo el país, ya que en cada estado, más del 15% de los adultos son obesos, y en nueve estados, más del 30% de la población adulta es obesa (**Figura 1**). Los costes médicos de la obesidad son enormes. En 2008 fueron alrededor de 147 billones de dólares (*Centers for Disease Control and Prevention*, 2012).

**Figura 1.** Porcentaje medio de obesidad en Estados Unidos por estado entre 2007 y 2009 (Centers for Disease Control and Prevention - Behavioral Risk Factor Surveillance System)

Es preocupante que el sobrepeso y la obesidad afecten a una mayoría de los americanos en todos los rangos de edad y grupos de población, convirtiéndose en un grave problema de salud pública por las implicaciones que el exceso de grasa corporal tiene sobre la salud. Actualmente el americano medio engorda 0,5 Kg. al año, entre los 20 y los 60 años de edad, algunos mucho más (*Centers for Disease Control and Prevention*, 2012). Las obesidades de tipo II y III son más comunes entre mujeres, mientras que la obesidad de tipo I está mucho más extendida entre los hombre (**Figura 2**).

**Figura 2.** Porcentaje de diferentes tipos de obesidad en Estados Unidos por grupo de edad y sexo (<http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5917a9.htm> (Ogden, 2012))

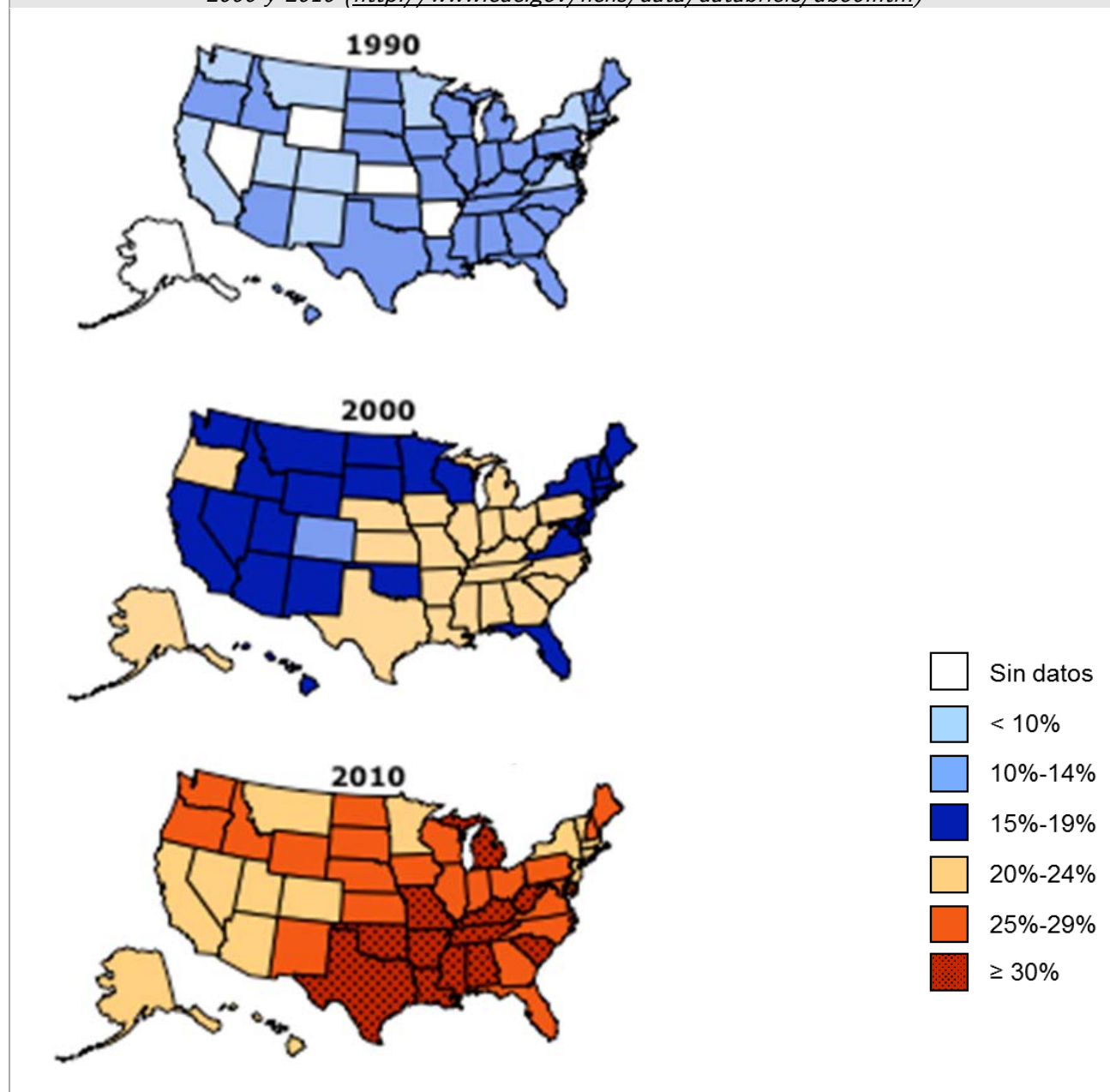


Como se puede observar en los mapas de Estados Unidos de los años 1990, 2000 y 2010 en la **Figura 3**, la obesidad ha ido en aumento en la población estadounidense, con grandes diferencias en los Estados, siendo los del sureste los más afectados. Se evidencia además una diferencia en la prevalencia de obesidad entre los distintos grupos poblacionales, siendo la población negra no hispana la que presenta mayor prevalencia de obesidad (49,5%), seguida por los americanos de origen mexicano (40,4%), todos los hispanos (39,1%), y los blancos no hispanos (34,3%) (Flegal et al., 2012).



Es importante respetar los aspectos socioculturales para poder reducir las disparidades en prevalencia de sobrepeso y obesidad que se encuentran entre los distintos grupos étnicos en Estados Unidos, más allá de las evidentes diferencias de ingresos y educación en los grupos de población más desfavorecidos. (Gordon-Larsen et al., 2003).

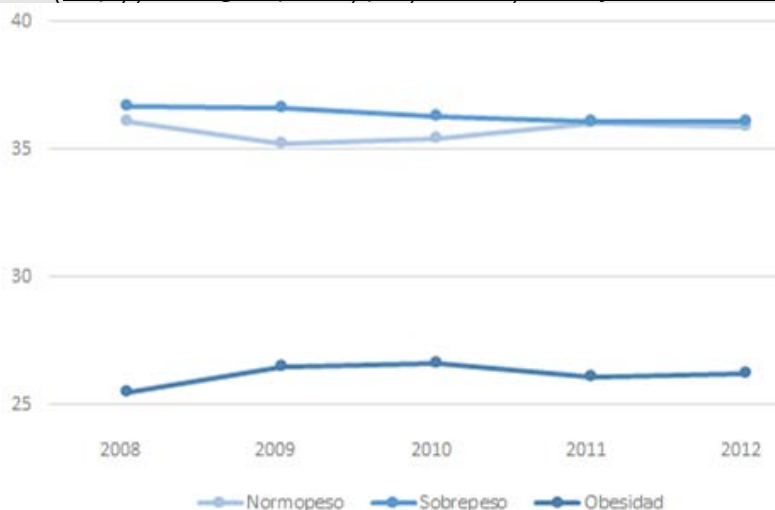
**Figura 3.** Tendencia creciente a la obesidad de la población estadounidense según el IMC en 1990, 2000 y 2010 (<http://www.cdc.gov/nchs/data/databriefs/db86.htm>)



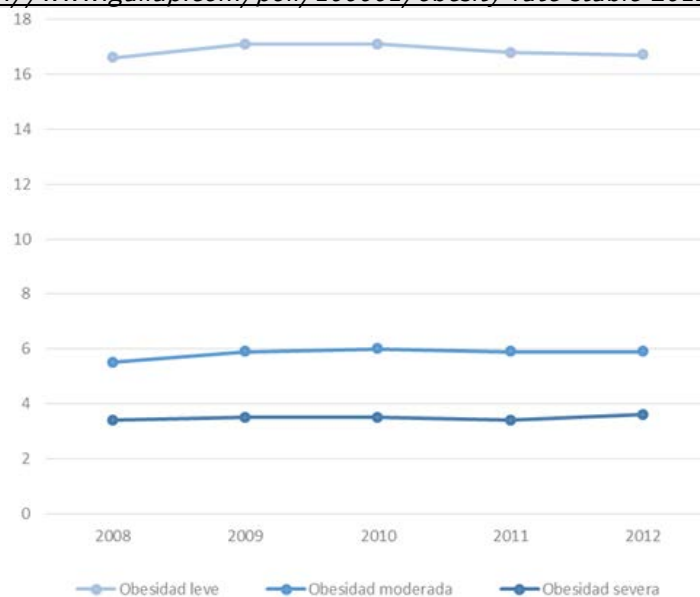
Un estudio reportó que hasta el año 2000 la prevalencia de obesidad mórbida aumentó en EE.UU. más rápido que la obesidad moderada (Sturm R, 2003). Esto es patente en el incremento espectacular que han experimentado las operaciones bariátricas, que a nivel mundial pasaron de menos de 5.000 entre 1987 y 1989 a aproximadamente 350.000 en 2009,

realizándose el 63% de estas en EE.UU. y Canadá (Buchwald et Oien, 2009). A pesar de ello, entre 2008 y 2012 se produjo una estabilización tanto en el número de estadounidenses con sobrepeso y obesidad como entre los diferentes tipos de obesidad (**Figura 4 y 5**).

**Figura 4.** Evolución de los porcentajes de normopeso, sobrepeso y obesidad en Estados Unidos entre 2008 y 2012 (<http://www.gallup.com/poll/160061/obesity-rate-stable-2012.aspx>)



**Figura 5.** Evolución de los diferentes tipos de obesidad en Estados Unidos entre 2008 y 2012 (<http://www.gallup.com/poll/160061/obesity-rate-stable-2012.aspx>)



Los pacientes con sobrepeso y obesidad tienen un mayor riesgo de desarrollar numerosas complicaciones metabólicas, incluyendo hipertensión, diabetes tipo 2, dislipidemia y enfermedades cardiovasculares, así como osteoartritis, apnea del sueño, enfermedades hepatobiliares y ciertos tipos de cáncer. Estos riesgos clínicos y complicaciones asociadas con la obesidad afectan negativamente a la calidad de vida y reducen la esperanza de vida media.

Además, suponen una enorme carga para los recursos sanitarios. Por todo ello, es de suma importancia para la sanidad pública el tratamiento del sobrepeso y la obesidad (Cannon Cp y Kumar A., 2009).

La obesidad no sólo eleva el riesgo de enfermedades crónicas, sino que puede potenciar psicopatías como depresión y ansiedad, que en muchos casos están asociadas a trastornos de la conducta alimentaria y afecta tanto a la calidad de vida como a la integridad de la persona que las padece. La sociedad actual promueve una imagen de cuerpo esbelto como símbolo de éxito social y laboral que tiene graves consecuencias en la autoestima y salud mental de las personas obesas, que requieren ser atendidas (Matini et al., 2014).

**Tabla 3.** Riesgo de padecer enfermedades relacionadas con la obesidad según el ICC por sexo (fuente: adaptación de Heyward V.H., Stolarczyk L.M. "Applied Body Composition Assessment". Champaign IL, Human Kinetics, 1996, p.82)

	Edad	Riesgo			
		Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
Hombres	20-29	< 0.83	0.83-0.88	0.89-0.94	> 0.94
	30-39	< 0.84	0.84-0.91	0.92-0.96	> 0.96
	40-49	< 0.88	0.88-0.95	0.96-1.00	> 1.00
	50-59	< 0.90	0.90-0.96	0.97-1.02	> 1.02
	60-69	< 0.91	0.91-0.98	0.99-1.03	> 1.03
Mujeres	20-29	< 0.71	0.71-0.77	0.78-0.82	> 0.82
	30-39	< 0.72	0.72-0.78	0.79-0.84	> 0.84
	40-49	< 0.73	0.73-0.79	0.80-0.87	> 0.87
	50-59	< 0.74	0.74-0.81	0.82-0.88	> 0.88
	60-69	< 0.76	0.76-0.83	0.84-0.90	> 0.90

ICC = Índice Cintura/Cadera

### 3.3. Determinantes de la obesidad

El aumento de peso se debe básicamente a un desequilibrio en la balanza energética; si existe un excedente de ingesta energética, ya sea por un exceso de alimentos de alta densidad calórica o por un insuficiente consumo de energía, se produce el incremento ponderal.

Varios comportamientos están en la raíz del aumento de la obesidad en el mundo. En un estudio realizado en una población española mayor de 18 años durante dos años, se

examinaron 12 comportamientos alimentarios relacionados con la obesidad (CARO) frente a actividad física, sedentarismo y calidad de la dieta. Se recogió información sobre los siguientes aspectos: comer sin planificación de qué o cuánto se va a comer; saltarse el desayuno; comer alimentos precocinados, enlatados o comida rápida; no escoger alimentos poco calóricos; no eliminar la grasa visible en carne o pollo; comer viendo la televisión o recostado; comer con prisas. Los resultados de este estudio encontraron que a mayor número de CAROs descritos, menor actividad física y mayor comportamiento sedentario (medido en horas de televisión). Además, los que presentaban mayor número de CAROs también ingerían más calorías y se alejaban más del patrón de Dieta Mediterránea (Eumann et al., 2012).

Los CAROs incluyen el picoteo frecuente, el patrón de ingesta descontrolada y comer fuera de casa. Entre los factores nutricionales, se incluyen la grasa, el tipo de carbohidrato ingerido (carbohidratos refinados como el azúcar blanco), el índice glicémico de los alimentos y la fibra. Los factores medioambientales también influyen, ya que muchos entornos se han convertido en obesogénicos (FAO/OMS, 2002).

La enorme disponibilidad de alimentos altamente energéticos y de muy alta palatabilidad, el cambio de ritmo de vida que se traduce en un aumento de las comidas fuera de casa y del consumo de alimentos precocinados, además de un incremento de las conductas sedentarias, han producido cambios en el comportamiento alimentario que se traducen en un incremento de sobrepeso y obesidad. (Gutiérrez-Fisac et al., 2006, Euman et al., 2012).

Las dietas tradicionales han dado paso a dietas con predominio de grasas saturadas, azúcares añadidos y alimentos altamente procesados. Este cambio en la composición de los alimentos, caracterizado por un alejamiento de los alimentos naturales de alta densidad nutricional como las frutas, las verduras y los cereales integrales, se ha acompañado además de un aumento paulatino de las raciones ingeridas, con el consiguiente incremento ponderal (Livingstone et al., 2014).

Una reducción de la ingesta energética de alrededor de 500 Kcal/día para adultos y 350 Kcal/día para niños sería necesaria para regresar al peso medio de la población norteamericana de los años 70 en Estados Unidos. Alternativamente, un incremento de la actividad física o idealmente la combinación de ambos, obtuvo resultados similares en un

estudio observacional entre los años 1970 y 2000 realizado en Estados Unidos (Swinburn et al., 2006).

Aunque todavía existe cierta controversia sobre la adicción a alimentos, especialmente a los ricos en azúcares añadidos, grasas saturadas y sal, generalmente de muy alta densidad energética y gran palatabilidad, se han encontrado alteraciones neuroquímicas (dopamina y opiáceos endógenos) en comportamientos alimenticios compulsivos y obesidad. (Corsica et al., 2010). Existen estudios que confirman que el sistema homeostático del cuerpo encargado de regular la ingesta de alimentos para mantener el peso corporal estable se ve afectado, ya que cuando se ingieren alimentos, no sólo interviene el contenido nutricional de los alimentos sino también el efecto hedonista y emocional que producen en el organismo. Este equilibrio entre homeostasis y satisfacción se vería afectado al alterarse el circuito dopaminérgico, como se ha observado en personas obesas (Vucetic et al., 2010).

Como indican Gutiérrez-Fisac y col. (2006) en su estudio sobre la obesidad en España, es en el entorno y no tanto en la educación en donde hay que buscar las causas principales de la epidemia de obesidad. Esto es aún más patente en Estados Unidos donde la influencia de este entorno promotor de sobrealimentación ha ido en aumento; el marketing de alimentos y bebidas densamente energéticos dirigidos especialmente hacia la población infantil y joven, el diseño de la gran mayoría de las ciudades planificadas para el desplazamiento en automóvil, sin espacios para peatones ni ciclistas, la oferta y facilidad para conseguir alimentos densamente energéticos, baratos y atractivos, frente al encarecimiento y práctica ausencia de frutas y verduras en colegios, centros comerciales, parques temáticos, estadios deportivos, cines, máquinas expendedoras, etc., y la omnipresencia de restaurantes de comida rápida, hacen difícil conseguir alimentos saludables fuera de casa.

### 3.4. Tratamientos de la obesidad y programas de adelgazamiento

A pesar de que está ampliamente reconocido el valor de una dieta saludable para mantener un peso satisfactorio y para la prevención y el tratamiento de enfermedades crónicas, no siempre se incluye el estudio y tratamiento de los problemas nutricionales en la atención médica primaria. Se ha registrado cierta reticencia en doctores y enfermeras a tratar el tema de la obesidad con sus pacientes (Blackburn et al., 2015). Una encuesta llevada a cabo por el Sistema de Vigilancia de Comportamientos de Factores de Riesgo realizada sobre 13.000 personas obesas en 50 estados de EE.UU., encontró que únicamente en un 40.3% de los casos se les recomendó bajar de peso en el centro de salud (Abid et al., 2005).

Se estima que en la población adulta estadounidense un 46% de las mujeres y un 33% de los hombres se someten a un tratamiento dietético en un momento dado (Bish et al., 2005).

Para el tratamiento de la obesidad, los métodos habituales no quirúrgicos suelen basarse en la dieta, en el ejercicio físico, y en la modificación de hábitos enfocados a la reducción de ingesta calórica y/o el aumento del consumo energético.

Los tipos de tratamiento de la obesidad presentan dos grandes líneas de acción:

- Tratamientos dietéticos, basados en el establecimiento de un balance energético negativo a través de la dieta y el ejercicio físico.
- Tratamientos conductuales, basados en la modificación del comportamiento alimentario.

Según Marques et al. (2008), las dietas se pueden clasificar según su enfoque: Dietas hipocalóricas equilibradas, dietas de muy bajo aporte energético (muy difíciles de mantener en el tiempo), dietas bajas o altas en alguno de los macronutrientes y dietas populares (carentes de rigor científico). La pérdida de peso mediante la dieta se suele relacionar con la ingestión total de calorías y no con la composición de macronutrientes (Nordmann et al., 2006). En general las dietas que excluyen algún macronutriente o grupos enteros de alimentos carecen de base científica y no se deben mantener a largo plazo. En un estudio comparativo

de las dietas más populares (Dansinger et al., 2005) se encontró que los resultados de las dietas eran modestos sobre la bajada de peso y que era el nivel de adherencia a la dieta el que determinaba su grado de eficacia. Es de suponer que cuanto más restrictiva y excluyente sea una dieta, más difícil será mantenerla a largo plazo y muy probablemente será poco saludable.

Una dieta saludable en la que se establezca un déficit de 500-1.000 Kcal/día, basándose en las necesidades energéticas del individuo según su peso, edad y nivel de actividad física, puede conseguir una bajada de peso de 500-1000 g. por semana y obtener en seis meses una reducción de hasta un 10% del peso inicial (Mun et al., 2001).

El tratamiento conductual de la obesidad se basa en la relación entre el consumo de alimentos y el desarrollo de una conducta. Su estudio se debe abordar desde una perspectiva pluridisciplinar. Se trata de ayudar a la persona con sobrepeso a identificar y eventualmente modificar hábitos alimentarios y de actividad física inapropiados. Estas medidas consiguen generalmente una bajada de peso del 9% sobre el peso inicial en aproximadamente cinco meses. El mantenimiento de la reducción de peso se facilita con un contacto a largo plazo entre el paciente y el nutricionista (Wadden TA, Foster GD, 2000).

El uso de compuestos y suplementos dietéticos durante la pérdida de peso es muy frecuente, ya que suelen prometer resultados rápidos en la pérdida de peso y adicionan nutrientes que pueden ser deficitarios. En los últimos años la regulación de algunos de los suplementos dietéticos se ha hecho necesaria a raíz de los efectos causados por compuestos con alcaloides de efedra ampliamente utilizados para la reducción del peso (Haller et al., 2000). La efedra fue sustituida por el *Citrus aurantium* con efectos adrenérgicos que favorece también la reducción del apetito y la lipólisis, pero que probablemente en altas dosis cause efectos secundarios similares a la efedra (Fugh et al., 2004). El problema con estas sustancias es que pueden tener efectos farmacológicos potentes, y se utilizan frecuentemente sin supervisión médica al no requerirse prescripción para adquirirlos. Además, a menudo se sacan al mercado antes de comprobar su hepatotoxicidad (Lobb, 2009).

La farmacología se utiliza en ciertos casos de obesidad, aunque los resultados a largo plazo son moderados y a menudo el peso perdido se recupera una vez que se deja de medicar (Padwal R et al., 2004). Los medicamentos que se usan habitualmente incluyen supresores de

apetito como sibutramina, fentermina, benzofetamina, y dietilpropión. Además de conseguir un efecto modesto en la reducción de peso (alrededor del 10% en el mejor de los casos), algunos fármacos pueden presentar efectos secundarios adversos, tales como adicción, por ejemplo a las anfetaminas, o riesgo de enfermedad cardiovascular como por ejemplo con fenfluaramina y fentermina (Mun et al., 2001).

Otro producto muy utilizado es Orlistat. Es un inhibidor de la lipasa pancreática que actúa reduciendo la absorción de grasa dietética a nivel intestinal. Con la administración de Orlistat se bloquea la digestión de alrededor del 30% de los triglicéridos de la dieta, consiguiéndose en algunos casos una reducción ponderal de hasta un 10%. No obstante, el uso de este fármaco con una alimentación rica en grasas puede producir molestias intestinales y esteatorrea. (Hill et al., 1999). Además, el Orlistat puede interferir con la absorción de vitaminas liposolubles, en especial la vitamina D (McDuffie et al., 2002).

Por último, la operación bariática se ha utilizado con éxito en pacientes con obesidad mórbida (IMC superior a 40). El principio de la terapia quirúrgica se basa en dos diseños principales: la malabsorción intestinal y la restricción gástrica. El bypass gástrico y la banda gástrica son los más frecuentes. Se consiguen bajadas de peso significativas, así como la remisión de comorbilidades relacionadas con la obesidad como la diabetes tipo 2 (Golomb et al., 2015). Complicaciones como malabsorción de nutrientes e infecciones son comunes y existe un riesgo de 1% a 2% de mortalidad derivada de estas intervenciones. El éxito de estas operaciones a largo plazo depende en gran parte de la preparación y respuesta del paciente así como de un apoyo profesional interdisciplinar que incluya médicos, psiquiatras, enfermeras y nutricionistas (Mun et al., 2001).

### **3.5. Hábitos alimentarios y actividad física**

Los hábitos alimentarios de las personas con sobrepeso u obesidad suelen diferir de los de las personas con normopeso según se ha podido observar en diferentes estudios. Estos hábitos suelen tener una influencia propia en el incremento de peso (Ortega et al., 1996).



Si bien existe evidencia científica de que distintos patrones dietéticos pueden funcionar para perder peso al obtener déficit energético, se desconocen los efectos a largo plazo sobre la salud de algunos de estos patrones alimentarios. Dietas que excluyen o limitan un macronutriente en beneficio de otro pueden tener consecuencias no deseadas y requieren ser consideradas con atención (DGAC, 2015).

### 3.5.1. Desayuno

La distribución de los alimentos a lo largo del día puede ayudar a tener un peso saludable, especialmente si se intenta que la mayor parte de la energía se ingiera en la primera parte del día (**Tabla 4**). En un estudio para investigar la influencia del desayuno sobre la variación de peso, se vio que existe una asociación positiva entre la cantidad de energía consumida en el desayuno y una menor ganancia de peso en adultos de mediana edad, independientemente de la edad, el sexo, la dieta seguida, el tabaco, la clase social y la actividad física. (Purslow et al., 2008).

**Tabla 4.** Reparto energético a lo largo del día (Pinto y Carbajal, 2003)

	% de las calorías totales	Calorías en una dieta de 2200 kcal
Desayuno	25	550
Media mañana	5	110
Mediodía	40	880
Merienda	15	330
Cena	15	330

Se estima que entre el 12% y el 34% de niños y adolescentes no desayunan, y este porcentaje aumenta con la edad. Dentro del proyecto EAT (*Eating Among Teens*) sobre patrones alimenticios y peso en adolescentes se realizó un estudio prospectivo para determinar la relación entre el desayuno, los cambios en comportamiento alimentario y el peso corporal. Se vio que la frecuencia del desayuno está inversamente relacionada con el IMC. Los adolescentes que desayunan también suelen hacer más ejercicio. Su ingesta de carbohidratos y fibra dietética es mayor, y el consumo de alcohol y tabaco es inferior al de los adolescentes que no desayunan (Timlin et al., 2008).

Se ha encontrado que tomar desayuno se asocia con una ingesta favorable de nutrientes y con una mejor elección de alimentos el resto del día. Esto favorece a largo plazo la prevención de obesidad (Ortega et al., 1998; Kant et al., 2015).

Por otro lado las personas que desayunan habitualmente suelen potenciar mecanismos fisiológicos de disminución del apetito y menor riesgo de obesidad. Existe no obstante una percepción errónea de que saltarse el desayuno ayuda a bajar de peso. Esto queda patente especialmente en mujeres adolescentes, que dejan de desayunar con la esperanza de bajar de peso, comprometiendo de esta manera la ingesta de nutrientes esenciales (Timlin et al., 2008).

Saltarse el desayuno se asocia con muchos comportamientos de riesgo para la salud, como la falta de ejercicio, el consumo de tabaco, de alcohol, y elecciones alimentarias menos saludables. Se suele además presentar en personas con un IMC más alto. Convendría promover tanto en adolescentes como en adultos la inclusión de desayuno como hábito dietético relacionado con comportamientos generales más saludables (Keski-Rahkonen et al., 2003).

### **3.5.2. Control de raciones**

Numerosos estudios han observado que el tamaño de las raciones de alimentos ofrecidos para el consumo en los últimos 30 años ha ocurrido paralelamente al incremento de sobrepeso y la obesidad. (Young et al., 2002). Este aumento de las raciones se observa principalmente en los restaurantes y otros establecimientos que ofrecen alimentos listos para el consumo en donde el tamaño de las raciones ha aumentado más. La tendencia actual es realizar la comida fuera de casa y consumir alimentos tipo *fast-food* o precocinados, lo que se traduce en un aumento de la ingesta energética, sobrepeso y obesidad, en especial en comunidades económicamente desfavorecidas (Saunders et al., 2015). El total calórico al aumentar el tamaño de la ración aumenta, independientemente de la calidad del alimento, y más aún si se trata de alimentos densamente energéticos (Diliberti et al., 2004).

### **3.5.3. Densidad de nutrientes frente a densidad energética**

La alta densidad energética de los alimentos es un factor determinante en el advenimiento de la obesidad. La ingesta de la gran variedad de alimentos ultraprocesados disponibles sobrepasa los mecanismos sensores específicos de saciedad, provocando la sobrealimentación (Amelagos, 2014). Al no ser este exceso compensado con un incremento de la actividad física, se produce aumento de peso (Prentice et al., 2004).

Un estudio prospectivo reciente sobre tres cohortes poblacionales de hombres y mujeres con un seguimiento de veinte años en los que se evaluó la variación de peso cada cuatro años, comprobó que al cambiar la calidad de los alimentos consumidos, favoreciendo la ingesta de alimentos ricos en nutrientes, fibra dietética y agua (frutas y verduras, cereales integrales y nueces, yogurt) se favorecía la reducción de peso (Mozaffarian et al., 2011).

La costumbre extendida de comer en establecimientos de comida rápida en Estados Unidos, donde típicamente los alimentos ofrecidos son de alta densidad energética, es una de las razones principales de la prevalencia del sobrepeso y obesidad (Rosenbeck, 2008).

### **3.5.4. Alimentos con fibra dietética**

Algunas fibras dietéticas, presentes en alimentos de origen vegetal, tienen la propiedad de ralentizar la absorción de glucosa a nivel intestinal, haciendo que el índice glicémico sea menor y se prolongue la sensación de saciedad. Las fibras con propiedades saciantes y aquellas que disminuyen la respuesta glucémica pueden reducir de forma natural la ingesta calórica y ayudar en el control del peso (Ball et al., 2003).

En un estudio prospectivo realizado a lo largo de diez años sobre una cohorte de 74.000 mujeres en Estados Unidos, se comprobó que la ingesta de cereales integrales ricos en fibra dietética estaba inversamente relacionada con un aumento de peso mientras que la ingesta de cereales refinados se correspondía directamente con una ganancia de peso, lo que apoya la recomendación de favorecer los cereales integrales frente a los refinados en una dieta de adelgazamiento (Liu et al., 2003). Todos los alimentos vegetales contienen fibras. Sus propiedades dependen de su composición, y por ello es recomendable consumir fibra

procedente de diversas fuentes para asegurar una mayor calidad. El consumo de alimentos procesados con alto porcentaje de almidón, harinas refinadas, azúcares y grasas induce al aumento de peso (Rolls et al., 2005).

### **3.5.5. Bebidas azucaradas y alcohol**

El aumento de la ingesta energética de la población estadounidense se debe en gran parte al consumo de bebidas azucaradas y al alcohol. Un meta análisis realizado sobre niños y adolescentes calcula que el consumo de 340 g/día de bebidas azucaradas incrementa el IMC de 0.08 unidades (Malik et al., 2009), además de ser un factor de riesgo de enfermedad cardiovascular y diabetes.

Las bebidas azucaradas tienen un alto valor calórico sin producir sensación de saciedad lo que favorece su consumo en exceso y el consiguiente aumento de peso; reemplazarlas por agua o bebidas de bajo valor calórico puede ayudar en el control del peso (Dennis et al., 2009).

Según datos de la USDA, desde 1980 a 1994 se produjo un aumento en el consumo de bebidas azucaradas per cápita del 500% (Putnam et al., 1999). Este aumento ha continuado y ha ido en paralelo con el incremento de la obesidad, especialmente en niños y adolescentes cuya fuente principal de azúcares añadidos en su alimentación proviene de las bebidas azucaradas, que la mayoría consume a diario sobrepasando los límites recomendados de azúcar (Ludwig et al., 2001).

En un experimento comparando comidas de reemplazo de alimentos líquidos y sólidos, se comprobó que el nivel de saciedad producido por los líquidos es menor que el producido por alimentos sólidos, ya que después de tomar líquidos, se ingiere más cantidad de alimentos (Stull et al. 2008).

Muchas personas que consumen alcohol, no son conscientes de su valor calórico. El alcohol aporta 7 Kcal/g y a menudo se combina el alcohol con una bebida azucarada incrementando su valor energético sin aportar sensación de saciedad. Su consumo está relacionado con el peso de una forma compleja; En las personas que beben alcohol de forma moderada con los alimentos, suele fomentar a corto plazo el apetito al estimular sistemas

periféricos y neuroquímicos de los centros de control del apetito, incrementando el riesgo de obesidad (Yeomans et al., 2003; Yeomans, 2010). A largo plazo y en personas que consumen alcohol de forma moderada-alta, la sustitución de alimentos por alcohol produce un descenso de apetito y conlleva graves deficiencias nutricionales (Kokavec, 2008).

Las mujeres metabolizan el alcohol de forma diferente que los hombres, siendo más susceptibles a sus efectos (Sugarman et al., 2009; Trillo et al., 2012).

En experimentos a corto plazo en mujeres con sobrepeso, se ha asociado el beber agua con la pérdida de peso, independientemente de la dieta consumida. Esto se explicaría por el aumento de la sensación de saciedad y/o el reemplazo de otro tipo de bebidas por agua, lo que llevaría a un menor consumo de calorías (Stookey et al., 2008).

### **3.5.6. Calidad de los ácidos grasos**

La presencia de lípidos en los alimentos aumenta su palatabilidad lo que incita a un consumo energético más elevado y a un mayor apetito de alimentos grasos (Fushiki, 2014). Los lípidos son los macronutrientes más energéticos con 9 Kcal/g, por lo que un alimento rico en lípidos va a tener una densidad energética mayor. Se ha comprobado que una alimentación basada en el consumo de alimentos de alta densidad energética se asocia con una ingesta total mayor de calorías (Rolls, 2000). Además, el gasto energético en el metabolismo de los lípidos es menor que en el de los glúcidos.

En el informe de la OMS/FAO (2003), se enfatiza la importancia de la calidad de los ácidos grasos ingeridos para la prevención de enfermedades cardiovasculares. Las grasas hidrogenadas *trans* quedan relegadas a menos de 1% de la ingesta. Los ácidos grasos poliinsaturados toman relevancia con un 6 a 10% de la energía diaria, diferenciando el aporte de omega-6 (6-8%) y omega-3 (1-2%) (Nishida et al., 2004; ChooseMyPlate.com, 2014).

En un estudio sobre 42,000 mujeres adultas seguidas durante ocho años, se comprobó que la ingesta de grasas saturadas y *trans* se relacionaba con la ganancia de peso, mientras que el consumo de grasas monoinsaturadas y poliinsaturadas no se asociaban con un aumento de peso (Field et al., 2007).

En el estudio sobre estilo de vida y alimentación realizado por Mozaffarian y col. (2011) sobre 120.000 hombres y mujeres a lo largo de 20 años, también observaron que el consumo de carnes rojas y carnes procesadas se asociaba con ganancia de peso, mientras que la ingesta de nueces se relacionaba con un mayor control del peso corporal.

### **3.5.7. Actividad física**

Un estudio reciente realizado sobre la población adulta estadounidense concluye que para combatir el SM un incremento de actividad física podría ser más beneficioso que la reducción de ingesta calórica (Frugé et al., 2015).

El ejercicio físico así como la reducción de comportamientos sedentarios, como por ejemplo pasar largas horas frente a la televisión, ayudan en la reducción de peso (Mozaffarian et al., 2011).

Para la obtención y mantenimiento de un peso saludable se recomienda abordar no sólo un cambio de hábitos alimentarios sino también un cambio de estilo de vida en el que se incluya el ejercicio físico como parte de una rutina habitual, y se reduzcan comportamientos sedentarios como pasar numerosas horas frente a la televisión (Coakley et al., 1998).

El entrenamiento físico promueve cambios en la composición corporal al aumentar el consumo energético. Al aumentar la masa magra muscular, el metabolismo basal aumenta, favoreciendo la bajada de peso. Es importante tener en cuenta en el tratamiento del sobrepeso y obesidad la sinergia entre el ejercicio físico y la dieta sobre la reducción de masa grasa (Stiegler et al., 2006).

Un estudio realizado sobre mujeres de 35 a 50 años comprobó que la práctica habitual de ejercicio físico ayuda a aumentar el metabolismo basal y a incrementar la masa magra (Gilliat-Wimberly et al., 2001).

La capacidad del ser humano de aumentar la oxidación de los lípidos en respuesta a una alimentación rica en grasas es limitada, y por consiguiente toda sobrealimentación favorece el almacenamiento de grasa en el tejido adiposo. La inactividad física favorece el aumento de peso no sólo por su efecto directo sobre el balance energético sino también porque limita la capacidad de los músculos de captar y oxidar los lípidos y favorece su envío al tejido

adiposo. En un estudio realizado sobre ratas inducidas a padecer un trastorno del metabolismo de los lípidos con una dieta alta en grasas, se vio que la acción combinada de dieta y ejercicio sobre los parámetros biométricos y lipídicos estaba relacionada con la acción de hormonas gastrointestinales (Shaodong et al., 2013)

Podrían existir interacciones sinérgicas o antagónicas de los efectos de la actividad física y de la alimentación sobre el incremento de peso y sobre la salud en general. Existe un efecto sinérgico del comportamiento sedentario y el consumo de alimentos altos en grasas saturadas y bajos en fibra dietética sobre el aumento de peso. Se ha observado que las personas que no tienen buena condición física tienen al mismo tiempo una alimentación alta en grasas saturadas y bajas en fibra dietética y sus hábitos dietéticos se alejan más de las recomendaciones dietéticas (Brodney et al., 2001).

La recomendación del informe de la Consulta de Expertos de la OMS/FAO para mantener un peso saludable es realizar 60 minutos al día de actividad física de intensidad moderada para personas con un trabajo o estilo de vida sedentario (Nishida et al., 2004).

### **3.6. La dieta estadounidense**

#### **3.6.1. Guías de alimentación. Pautas dietéticas para la población estadounidense**

Este apartado describe la información del documento *Dietary Guidelines for Americans*, 2010 que publica la USDA y el Departamento de Servicios de Salud Humana (HHS) y que determina las pautas dietéticas para los norteamericanos. Este documento se actualiza cada cinco años y proporciona directrices para personas de 2 años en adelante sobre cómo unos buenos hábitos dietéticos pueden promover la salud y reducir el riesgo de las principales enfermedades degenerativas. Las directrices dietéticas de 2005 fueron las vigentes hasta que en otoño de 2010 se publicaron las nuevas directrices, vigentes en el momento de realizar este trabajo. Las pautas dietéticas indicadas en el documento actualizado de 2015 son similares y siguen la misma tendencia de años anteriores.

Un componente importante de cada revisión de Guías Alimentarias es el análisis de la información científica nueva por parte del Comité Asesor para las Guías Alimentarias (*Dietary Guidelines Advisory Committee*, DGAC, 2015) designado por los Secretarios del Departamento de Salud y Servicios Humanos de los EE.UU. (*U.S. Department of Health and Human Services*, HHS) y por el Departamento de Agricultura de los EE.UU. (*U.S. Department of Agriculture*, USDA). Este análisis, publicado en el Informe del DGAC (DGAC, 2015) es el principal recurso que utilizan los departamentos gubernamentales en materia de nutrición y salud para desarrollar el informe sobre las pautas dietéticas. Las Guías Alimentarias y el Informe del DGAC difieren en cuanto a su alcance y objetivo en comparación con los informes correspondientes a versiones anteriores de las Guías. El Informe del DGAC de 2015 es un análisis científico detallado dirigido a un público americano que a pesar de tener en su mayoría sobrepeso u obesidad, presenta malnutrición con respecto a nutrientes clave. Además se ha desarrollado un sistema electrónico denominado Biblioteca de Evidencia en Nutrición (*Nutrition Evidence Library NEL*, [www.nutritionevidencelibrary.com](http://www.nutritionevidencelibrary.com)) para responder a la mayoría de las preguntas científicas sobre nutrición. Por último, en el reporte del DGAC de 2010 se introdujo el concepto de dieta total y las recomendaciones de energía y nutrientes se hicieron en términos prácticos para que se puedan implementar en un patrón alimenticio balanceado y nutritivo teniendo en cuenta el entorno y los aspectos socio económicos y culturales, determinantes para que se puedan adoptar de forma exitosa a nivel individual.

El DGAC define la dieta total como la combinación de alimentos y bebidas que proporcionan energía y nutrientes y que constituyen la ingesta dietética media del individuo en el tiempo. Esto incluye varios alimentos y grupos de alimentos, su ingesta recomendada, su frecuencia de consumo, y el patrón alimentario resultante.

Las Guías Alimentarias para los Estadounidenses brindan consejos basados en conceptos científicos a fin de promover la salud y reducir, a través de la dieta y la actividad física, el riesgo de enfermedades crónicas. En los Estados Unidos, las principales causas de morbilidad y mortalidad están relacionadas con la mala alimentación y el estilo de vida sedentario. Algunas enfermedades específicas vinculadas con la mala alimentación y la



inactividad física incluyen la enfermedad cardiovascular, la diabetes tipo 2, la hipertensión, la osteoporosis y ciertos tipos de cáncer. Además, la mala alimentación y la inactividad física, que tienen como resultado un desequilibrio energético, son los factores más importantes que contribuyen al aumento de la población con sobrepeso y obesidad en este país. Una dieta que no aporte un exceso de calorías, siguiendo las recomendaciones, combinada con la actividad física, debería mejorar la salud de la mayoría de las personas.

Desde mediados de los años 80, la USDA ha recomendado patrones alimentarios que representan un enfoque de dieta total en la guía dietética (Britten, 2006). El más reciente patrón alimenticio visual creado por la USDA es MyPlate ([www.choosemyplate.gov](http://www.choosemyplate.gov)) diseñado para ayudar a la población a personalizar las recomendaciones dietéticas, ofreciéndole la flexibilidad de adaptarlo a sus preferencias individuales.

El informe científico de la DGAC se utilizó para desarrollar las Guías Alimentarias en forma conjunta con el USDA y el HHS y constituye la base de las recomendaciones que utilizarán estos Departamentos Gubernamentales para el desarrollo de sus programas y políticas.

La intención de las Guías Alimentarias es resumir y sintetizar los conocimientos relativos a los nutrientes y componentes de los alimentos en recomendaciones para un patrón alimentario que el público pueda adoptar. Las recomendaciones se basan en la preponderancia de la evidencia científica para la reducción del riesgo de enfermedades crónicas y la promoción de la salud. Es importante recordar que se trata de mensajes integrados que deben implementarse como un todo. Tomadas en su conjunto, alientan a la mayoría de los estadounidenses a consumir menos calorías, hacer más actividad física y elegir con más criterio sus alimentos.

Una premisa básica de las Guías Alimentarias es que las necesidades de nutrientes deberían satisfacerse principalmente a través del consumo de alimentos. Los alimentos aportan un conjunto de nutrientes y otros componentes que posiblemente tengan efectos beneficiosos para la salud. En ciertos casos, los alimentos fortificados y los suplementos nutricionales pueden resultar fuentes útiles de uno o más nutrientes que de lo contrario se

consumirían en cantidades inferiores a las recomendadas. Sin embargo, los suplementos nutricionales, si bien se recomiendan en algunos casos, no reemplazan una dieta saludable.

Dos ejemplos de patrones alimentarios que ejemplifican las Guías Dietéticas son la Guía de Alimentos del USDA ([www.cnpp.usda.gov/MyPlate.htm](http://www.cnpp.usda.gov/MyPlate.htm)) y el Plan de Alimentación con Enfoques Nutricionales para Detener la Hipertensión ([www.cnpp.usda.gov/Publications/DietaryGuidelines/2010/PolicyDoc/Chapter5.pdf](http://www.cnpp.usda.gov/Publications/DietaryGuidelines/2010/PolicyDoc/Chapter5.pdf)).

Ambos patrones alimentarios están diseñados para incorporar las recomendaciones nutricionales en hábitos alimentarios saludables para la mayoría de las personas. Estos patrones alimentarios no constituyen dietas para bajar de peso sino ejemplos ilustrativos de cómo alimentarse de acuerdo con las Guías Dietéticas. Ambos patrones alimentarios están diseñados para una gama de niveles de calorías a fin de satisfacer las necesidades de diversos grupos de edad y sexo. Para la Guía de Alimentos del USDA, las estimaciones respecto del contenido de nutrientes para cada grupo y subgrupo de alimentos se basan en ingestas alimentarias con ponderación poblacional. Las estimaciones de contenido de nutrientes para el Plan de Alimentación DASH (*Dietary Approaches to Stop Hypertension*) se basan en alimentos seleccionados elegidos para un ejemplo de menú de 7 días. Si bien originalmente fue desarrollado para estudiar los efectos de un patrón alimentario sobre la prevención y el tratamiento de la hipertensión, el DASH es un ejemplo de un plan de alimentación equilibrado compatible con las Guías Alimentarias de 2010.

En la mayor parte de esta publicación, los ejemplos utilizan un nivel de 2,000 calorías como referencia con el fin de coincidir con la Tabla de Datos Nutricionales. Aunque este nivel se utiliza como referencia, la ingesta de calorías recomendada es diferente en función de su edad, sexo y nivel de actividad.

Las Guías Alimentarias están destinadas a quienes desarrollan las políticas alimenticias, a los proveedores de cuidados de la salud, a los nutricionistas, a los responsables de la educación en materia de nutrición y a la población en general. Las recomendaciones de las Guías Alimentarias son para estadounidenses mayores de dos años de edad.

La recomendación de las guías de la USDA sobre nutrientes dentro de las necesidades calóricas es consumir una variedad de alimentos y bebidas con alta densidad de nutrientes,

dentro de los grupos de alimentos básicos y, a la vez, elegir alimentos bajos en grasas saturadas y *trans*, colesterol, azúcares agregados, sodio y alcohol. El término densidad de nutrientes indica que los nutrientes y otras sustancias beneficiosas en el alimento no han sido diluidas con la adición de calorías provenientes de grasas sólidas, azúcares añadidos, o almidón refinado añadido, o por las grasas sólidas normalmente presentes en dicho alimento. Los alimentos de alta densidad nutricional son ligeros o bajos en grasas sólidas, y minimizan o excluyen las grasas sólidas añadidas, azúcares, almidones y sodio añadidos. Idealmente también conservan compuestos naturales originales, como la fibra dietética. Todas las frutas y verduras, cereales integrales, pescados, huevos, legumbres, nueces y semillas sin sal, lácteos descremados, carnes y aves magras, son alimentos de alta densidad nutricional cuando se cocinan sin añadir grasas sólidas y/o azúcares. Las guías concluyen que la ingesta de la cantidad recomendada de cada grupo de alimento en forma de alta densidad de nutrientes es la mejor forma de lograr las necesidades nutricionales dentro de las necesidades energéticas para la mayoría de los americanos, y de construir un patrón alimenticio saludable como la Guía de Alimentos del USDA o el Plan de Alimentación DASH (*Dietary Guidelines for Americans*, 2010).

Para grupos de población se presentan recomendaciones específicas. Para personas mayores de 50 años, se recomienda el consumo de vitamina B12 en forma cristalina (en alimentos fortificados o suplementos). A las mujeres en edad fértil, la ingesta de alimentos con alto contenido en hierro hemo y/o alimentos vegetales ricos en hierro, o alimentos fortificados con hierro con un potenciador de la absorción de hierro, como alimentos ricos en vitamina C, además de una cantidad adecuada de ácido fólico sintético (alimentos fortificados o suplementos) y de alimentos ricos en folatos con una dieta variada. Adultos mayores, personas de piel oscura y personas expuestas a una cantidad insuficiente de radiación solar deberán consumir diariamente vitamina D adicional en alimentos fortificados con vitamina D y/o suplementos.

En el apartado de grupos de alimentos, las guías dietéticas de la USDA indican la ingesta de una cantidad suficiente de frutas y verduras, manteniéndose dentro del marco de las necesidades energéticas. Para una ingesta de 2.000 calorías tomada como referencia, se recomienda:

- Consumir 350 g de fruta y 500 g de verduras por día. Las cantidades serán mayores o menores, según el nivel de calorías. Elegir una variedad de frutas y verduras cada día. En particular, alimentos de los cinco subgrupos de vegetales (verde oscuro, naranja, legumbres, vegetales con almidón y otros vegetales) varias veces por semana.
- Consumir 3 o más raciones de productos integrales por día, y el resto de los granos recomendados, de productos enriquecidos o integrales. En general, por lo menos la mitad de los cereales consumidos deben ser integrales.
- Consumir 3 tazas por día de leche descremada o semidescremada, o productos lácteos equivalentes.
- Consumir menos del 10 por ciento de las calorías de ácidos grasos saturados y menos de 300 mg/día de colesterol, y mantener el consumo de ácidos grasos *trans* lo más bajo posible.
- Mantener la ingesta total de grasas a un nivel de entre el 20 y el 35 por ciento de las calorías totales, con la mayoría de las grasas provenientes de fuentes ricas en ácidos grasos poliinsaturados y monoinsaturados, como pescado, nueces y aceites vegetales.
- Al seleccionar y preparar carnes, aves, legumbres, leche o productos lácteos, elegir productos magros, de bajo contenido graso o sin grasa.
- Preparar los alimentos y las bebidas con pocos azúcares agregados o edulcorantes calóricos.
- Consumir menos de 2,300 mg de sodio (aproximadamente 1 cucharadita de sal) por día. Al mismo tiempo, consumir alimentos ricos en potasio (4,700 mg/día), tales como frutas y verduras.
- Quienes decidan tomar bebidas alcohólicas deberán hacerlo con moderación, lo cual se define como el consumo de hasta una copa de vino por día para las mujeres y hasta dos copas de vino por día para los hombres, siempre y cuando no esté contraindicado (Karanja, 1999).
- Con respecto al calcio y la vitamina D, las recomendaciones postuladas en las Guías para los Americanos son las que aparecen en el **Tabla 5**.

**Tabla 5.** Recomendaciones de consumo de calcio y vitamina D para la población estadounidense a partir de 11 años (<http://www.cnpp.usda.gov/>)

Edad	Calcio		Vitamina D	
	Consumo mínimo (mg/día)	Consumo recomendado (mg/día)	Consumo mínimo (mg/día)	Consumo recomendado (mg/día)
11-13	1100	1300	400	600
14-18	1100.00	1300	400	600
19-30	800.00	1000	400	600
31-50	800	1000	400	600
51-70 (hombres)	800	1000	400	600
51-70 (mujeres)	1000	1200	400	600
> 70	1000	1200	400	800

Por otra parte, el estilo de vida moderno, caracterizado por una alta tecnificación de las acciones cotidianas y laborales, ha provocado una importante disminución de las actividades físicas y por ende un menor gasto calórico. Algunos marcadores de inactividad (número de autos por hogar, horas frente a la televisión o el ordenador) aumentan paralelamente al incremento de las tasas de obesidad.

El informe del DGAC recomienda en un principio que cada individuo conozca sus necesidades energéticas individuales (basándose en su edad, sexo y nivel de actividad) para consumir alimentos dentro de una dieta total que satisfagan las necesidades energéticas sin sobrepasarlas y así mantener un peso saludable y estable. El informe afirma que el monitoreo personal de las calorías ingeridas y la participación en actividades físicas son las herramientas más útiles a la hora de mantener un peso saludable duradero. Sin embargo, el énfasis está en un menor consumo de alimentos altamente energéticos ya que las dietas totales que son altas en energía pero bajas en nutrientes producen desnutrición en las personas obesas, aumentando el riesgo de enfermedad cardiovascular, de diabetes tipo 2, y de algunos tipos de cáncer. Este patrón de conducta alimentaria es más patente en niños y adolescentes, con el agravante de un incremento de conductas sedentarias en estos rangos de edad.

Tampoco hay que despreciar la enorme contribución de las bebidas en la ingesta dietética, ya que si bien aportan líquidos necesarios, a menudo contienen muchas calorías y muy pocos nutrientes. Como se deriva de la encuesta nacional del NHANES 2005-2006, tanto adultos como niños y adolescentes consumen de media alrededor de 400 calorías/día

provenientes de bebidas. Por ello se recomienda cuidar el tipo de bebida y la cantidad consumida en un patrón de dieta completa.

El informe del DGAC de 2015 se enfocó principalmente para fomentar la disminución del consumo de SoFAS (grasas sólidas y azúcares añadidos, por sus siglas en inglés), que son los mayores contribuyentes de calorías en exceso en la dieta media americana. Las principales fuentes de los SoFAS son (Bachman, 2008):

- Grasas sólidas (% de ingesta de grasa sólida)
  - Bollería industrial: galletas, tartas, pasteles, donuts, barras de granola, etc. (10.9%)
  - Queso (7.7%)
  - Salchichas, beicon, costillas de cerdo (7.1%)
  - Pizza (5.9%)
  - Patatas fritas (5.5%)
  - Postres lácteos: helados, etc. (5.1%)
- Azúcares añadidos (% de ingesta de azúcares añadidos)
  - Refrescos (36.6%)
  - Bollería industrial (11.7%)
  - Bebidas de frutas (11.5%)
  - Postres lácteos (6.4%)
  - Chucherías (6.2%)

Los tipos de alimentos señalados arriba deberían de representar una muy pequeña parte de la ingesta de una dieta completa, es decir no más del 10% del total de las calorías. La reducción de calorías provenientes de SoFAS permitiría incorporar a la dieta alimentos con alta densidad de nutrientes como verduras y hortalizas, frutas, cereales integrales, productos lácteos semidesnatados o desnatados, y controlar la ingesta energética (*Dietary Guidelines for Americans*, 2010).

### 3.6.2. Grado de acercamiento a una dieta saludable: el HEI

El Índice de Dieta Saludable (*Healthy Eating Index*, HEI) es una medida de la calidad de la dieta basada en el nivel de adherencia a las pautas de las Guías Dietéticas para los Americanos. Se utiliza para examinar la relación entre la dieta y la salud, así como para evaluar la relación entre el coste y la calidad de una dieta, determinar la eficacia de una intervención nutricional, y estimar la calidad de paquetes alimentarios, de menús y del suministro de alimentos a nivel nacional.

El HEI es un sistema de puntuación métrica que se puede aplicar a cualquier conjunto de alimentos, como son los datos de una dieta determinada, de un menú definido, o de una cesta de la compra. El HEI está actualizado cada cinco años, cuando surgen las nuevas guías dietéticas de la USDA, y personal del ARP del NCI, que revisa el HEI y propone una nueva versión que se ajusta a las nuevas directrices dietéticas. De este modo, el más reciente es el HEI-2010, que no sufre variaciones en el informe de Guías Dietéticas para Americanos de 2015 respecto a la versión anterior.

El HEI-2010 tiene 12 componentes: fruta total; fruta entera (no en zumo); hortalizas totales; verduras verdes y legumbres; cereales enteros; lácteos (incluida leche de soja), alimentos proteicos totales; pescado y proteínas vegetales; ácidos grasos (ratio entre poliinsaturados y monoinsaturados frente a saturados); cereales refinados; sodio; y calorías vacías (todas aquellas que provienen de grasas sólidas y azúcares añadidos, además de las calorías de alcohol por encima de un consumo moderado).

**Tabla 6.** Valoración de la calidad de la dieta según el Índice de Alimentación Saludable (HEI-2010) (Guenther y col., 2013)

Componente	Rango de la puntuación	Estándar para máxima puntuación	Estándar para mínima puntuación
Adecuación (nota alta indica mayor consumo)			
Fruta Total (incl. zumos)	0-5	$\geq 80 \text{ g/1000 Kcal.}$	Nada de fruta
Fruta Entera (sin zumos)	0-5	$\geq 40 \text{ g/1000 Kcal.}$	Nada de fruta entera
Verduras Total	0-5	$\geq 110 \text{ g/1000 Kcal.}$	Nada de verdura
Verdes y Legumbres	0-5	$\geq 20 \text{ g/1000 Kcal.}$	Ni verdes ni legumbres
Cereales integrales	0-10	$\geq 42 \text{ g/1000 Kcal.}$	No cereales integrales
Lácteos y bebidas de soja	0-10	$\geq 130 \text{ g/1000 Kcal.}$	Nada de lácteos
Alimentos proteicos Total	0-5	$\geq 70 \text{ g/1000 Kcal.}$	No alimentos proteicos
Pescado (incl. Marisco) y proteínas vegetales	0-5	$\geq 22,4 \text{ g/1000 Kcal.}$	Ni pescado ni proteínas vegetales
Ácidos grasos	0-10	$(\text{AGP}+\text{AGM})\div\text{AGS} \leq 2,5$	$(\text{AGP}+\text{AGM})\div\text{AGS} \leq 1,2$
Moderación (nota alta indica menor consumo)			
Cereales refinados	0-10	$\leq 50,4 \text{ g/1000 Kcal.}$	$\geq 120,4 \text{ g/1000 Kcal.}$
Sodio	0-10	$\leq 1,1 \text{ g/1000 Kcal.}$	$\geq 2 \text{ g/1000 Kcal.}$
Calorías vacías	0-20	$\leq 19\% \text{ de la energía}$	$\geq 50\% \text{ de la energía}$



Para la mayoría de los componentes, una mayor ingesta representa una puntuación más alta, excepto para los cereales refinados, el sodio y las calorías vacías, en los que una menor ingesta puntúa más alto por ser más beneficioso su bajo consumo.

El HEI-2010 se basa en la densidad de alimentos consumidos y no en valores absolutos. Por lo tanto, determina la calidad más que la cantidad de la combinación de alimentos (Guenther et al., 2012).

**Tabla 7.** Valoración de la puntuación del Índice de Alimentación Saludable (HEI) (Kennedy y col., 1985)

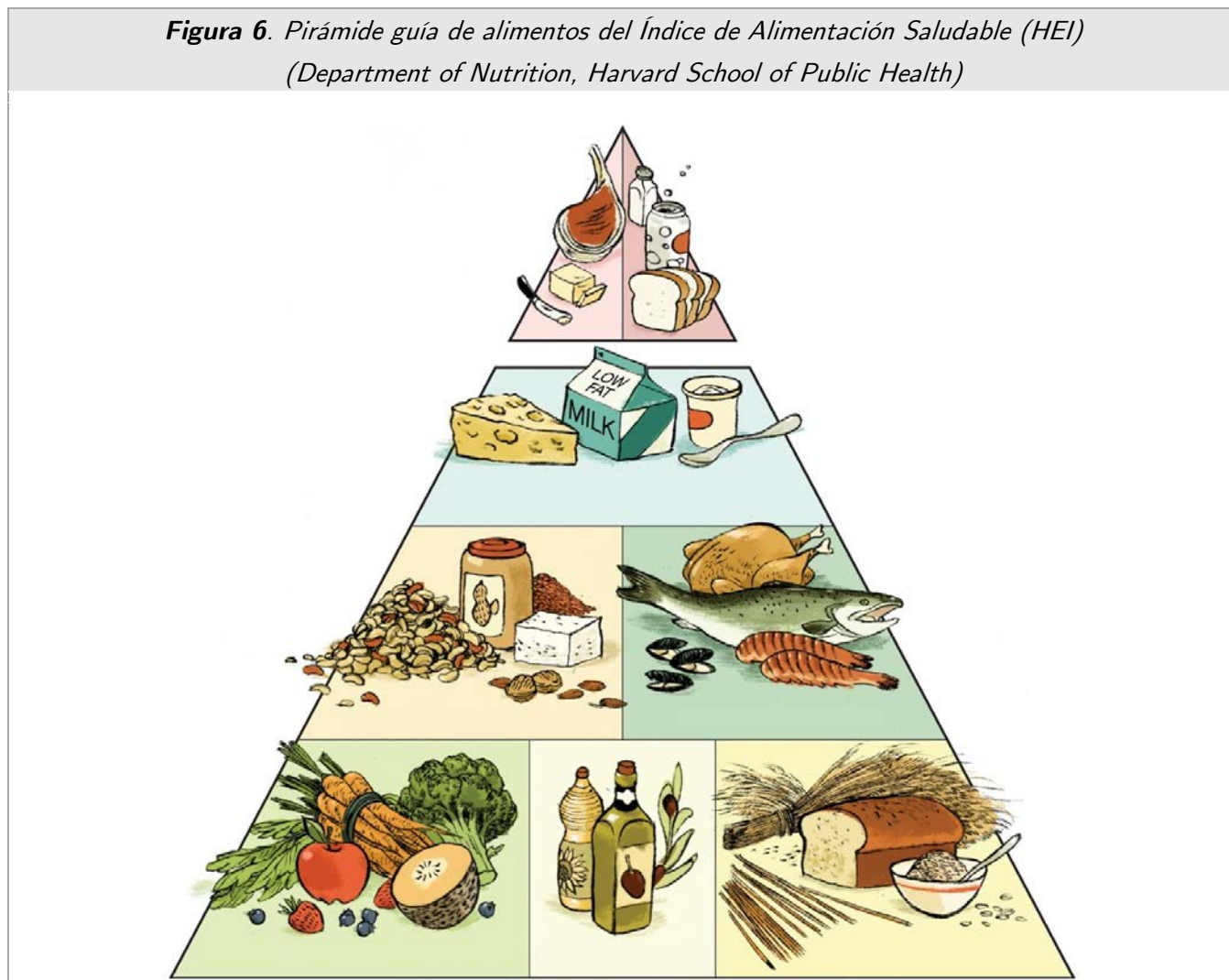
Puntuación	Interpretación
< 51	Inadecuada
51-60	Aceptable
61-70	Buena
71-80	Muy buena
> 80	Excelente

Las guías dietéticas para americanos 2010 siguen enfatizando, como en las guías de 2005, algunos puntos clave de la calidad de la dieta como son el consumo de cereales integrales y de verduras variadas, así como el tipo de grasa que se debe de consumir. La diferencia que tiene con las guías de 2005 es que recomienda un mayor consumo de pescado y de proteína vegetal, así como una disminución de los cereales refinados. El HEI-2010 es una medida de la calidad de la dieta únicamente, y no mide si el nivel de energía ingerida y el nivel de actividad física, son los apropiados para lograr y mantener un peso saludable. Por ello, la evaluación de una dieta determinada debe apoyarse también en esas medidas además de tener en cuenta el HEI-2010 para dar su veredicto.

La valoración del Índice de Dieta Saludable (HEI) que se realiza para comprobar el nivel de seguimiento de las recomendaciones de las Guías Dietéticas para Americanos publicadas por la USDA, se suele comparar con lo que se denomina grado de adherencia al patrón de DM. Tanto el HEI-2010 como los distintos índices para medir el nivel de adherencia a la DM se refieren a patrones dietéticos ricos en frutas y verduras, cereales integrales, frutos secos, pescado y alcohol con moderación. El HEI-2010 enfatiza la ratio de ácidos grasos poliinsaturados y monoinsaturados frente a saturados. Además el HEI-2010 previene contra

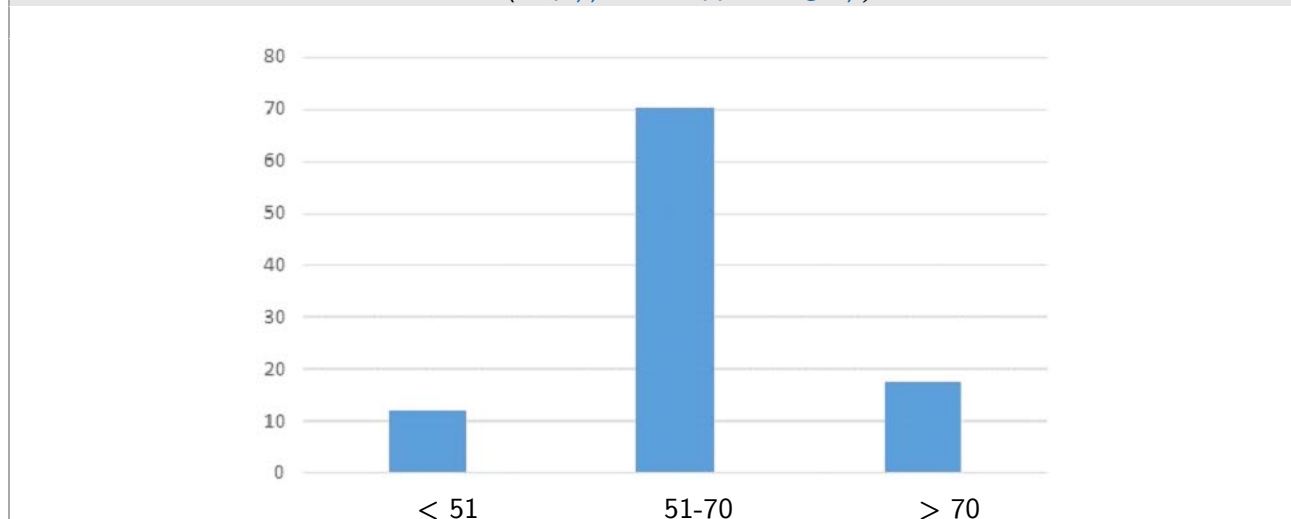
el consumo de ácidos grasos *trans* y el excesivo consumo de cloruro sódico, porque son consideradas perjudiciales para la salud (**Figura 6**).

**Figura 6.** Pirámide guía de alimentos del Índice de Alimentación Saludable (HEI)  
(Department of Nutrition, Harvard School of Public Health)



En un estudio publicado por el USDA en el que se utilizó el HEI-2010 (Guenther et al., 2013) para evaluar la evolución de la calidad de la dieta estadounidense entre los años 2001-2002 y 2007-2008, se comprobó que los hábitos dietéticos de la población norteamericana no son hábitos saludables porque no se ajustan a los parámetros de dieta sana (**Figura 7; Tabla 9**). El estudio concluye que podría mejorar aumentando frutas y verduras, en especial las de hoja verde y las legumbres, incrementando el consumo de leche desnatada o semidesnatada, sustituyendo los cereales refinados por cereales integrales, y el pollo y la carne por el pescado. Aconseja también escoger alimentos de alta densidad nutritiva, es decir bajos en grasas sólidas y azúcares añadidos, y reducir el consumo de sodio. Con estos cambios de hábitos se podrían alcanzar mejoras sustanciales para la salud. (Guenther et al., 2013).

**Figura 7.** Valoración del Índice de Alimentación Saludable (HEI) en la población estadounidense en 2010 (<http://www.cnpp.usda.gov/>)



### 3.6.3. Ingesta de energía y nutrientes. Evolución del consumo

A pesar de la existencia de continuos programas por parte de los organismos federales de salud pública para proporcionar guías de alimentación saludable, los hábitos dietéticos de los Estadounidenses en su mayoría, no se adhieren a estas recomendaciones (Krebs-Smith et al., 2010). Existen numerosos datos que confirman que la dieta estándar de los americanos dista mucho del ideal postulado. Basándose en la puntuación del HEI, se constata que la calidad de la dieta de la gran mayoría de la población se aleja en muchos aspectos del ideal teórico (Guenther et al., 2013).

El entorno actual de muchos americanos ha contribuido a la epidemia de obesidad. Aunque la responsabilidad de lo que ingiere y de la actividad física que realiza es individual, también influye la facilidad con la que se pueden conseguir los alimentos en tiendas, en restaurantes, en las escuelas y en el trabajo. El entorno afecta tanto a lo que se ingiere como a las calorías que se consumen. El consumo de la mayoría de los grupos de alimentos se ha incrementado drásticamente en Estados Unidos desde 1970 hasta 2008, habiendo aumentado la ingesta media diaria de calorías por persona en 600 kcal. (ERS, 2012), siendo el mayor aumento el de las calorías contenidas en grasas y aceites, cereales, productos lácteos, y edulcorantes calóricos. Además, las raciones que se sirven son mayores, y se ha comprobado

que porciones mayores llevan a un mayor consumo de energía, independientemente del individuo (Rolls, 2002). Por otro lado, las comunidades en donde hay mayor número de restaurantes de comida rápida tienen tendencia a presentar un mayor IMC. Desde los años 70 los restaurantes son cada vez más frecuentes. A esto se añade que la mayoría de las calorías ingeridas proceden de alimentos consumidos fuera del hogar, y se ha comprobado que aumenta el riesgo de sobrepeso en todos los rangos de edad cuando se come fuera, especialmente en restaurantes de comida rápida (Stewart, 2006).

En un estudio realizado sobre varias cadenas de comida rápida, se comprobó que aunque existía una diferencia en el valor nutricional de los alimentos ofrecidos en los distintos establecimientos basándose en la puntuación obtenida con el HEI-2005, la calidad de la dieta en todos ellos era baja. Esto es especialmente preocupante puesto que en particular en áreas de bajos recursos y en minorías, ha proliferado este tipo de establecimiento que ofrece menús baratos, ricos en grasas saturadas, sodio y azúcares añadidos, y pobres en frutas, verduras y cereales integrales (Kirkpatrick et al., 2013).

Según el informe de la OMS y la FAO de 2003, la publicidad también es responsable de este entorno obesogénico. Se anuncia constantemente la comida rápida y las bebidas azucaradas. En los últimos años el tamaño de las raciones de alimentos ha aumentado enormemente contribuyendo a la epidemia de obesidad (Young et al, 2002).

La obesidad en Estados Unidos ha aumentado paralelamente al tamaño de las raciones y al aumento de las comidas realizadas fuera de casa. Existe evidencia científica que apoya el hecho de que el consumo de grandes raciones de alimentos altamente energéticos conlleva un exceso de ingesta de calorías. Si se intenta, ya sea preparar platos con una ración equivalente en tamaño pero rica en alimentos más nutritivos y menos calóricos o por el contrario concienciar a la población para consumir raciones más pequeñas, se lograría mejorar el balance energético en la población (Ledikwe et al., 2005).

Frecuentemente estas raciones agrandadas se componen principalmente de grasas sólidas y azúcares añadidos (SoFAS) además de cereales refinados. Los SoFAS representan un 35% del total de calorías consumidas por los americanos, lo que conlleva un exceso de grasas saturadas, de colesterol y azúcares sencillos acompañado de una ingesta insuficiente de

fibra dietética y otros nutrientes. (*Dietary Guidelines for Americans*, 2010). Los resultados de la Encuesta de Salud y Nutrición Nacional (NHANES, 2014) evidencian que los norteamericanos ingieren insuficiente fibra dietética, vitamina D, calcio, potasio y ácidos grasos insaturados (en especial omega-3) y otros nutrientes importantes que se encuentran principalmente en frutas, verduras, cereales integrales, lácteos desnatados y pescado (FAO y OMS, 2003).

A esto se añade el alto consumo de alcohol en la población adulta como otro factor determinante de la dieta americana. Los gustos de la población americana han derivado hacia los alimentos descritos anteriormente, altos en grasa, azúcares y cloruro sódico, en especial en la población infantil y adolescente (**Tabla 8**).

En particular, las ingestas recomendadas de fruta, verduras, cereales completos, leche y derivados caen por debajo de los niveles recomendados en gran parte de la población (Krebs-Smith et al., 2010).

**Tabla 8. Fuente principal de calorías de la dieta americana para mayores de 2 años en 2005 y 2006**  
(National Cancer Institute, 2010)

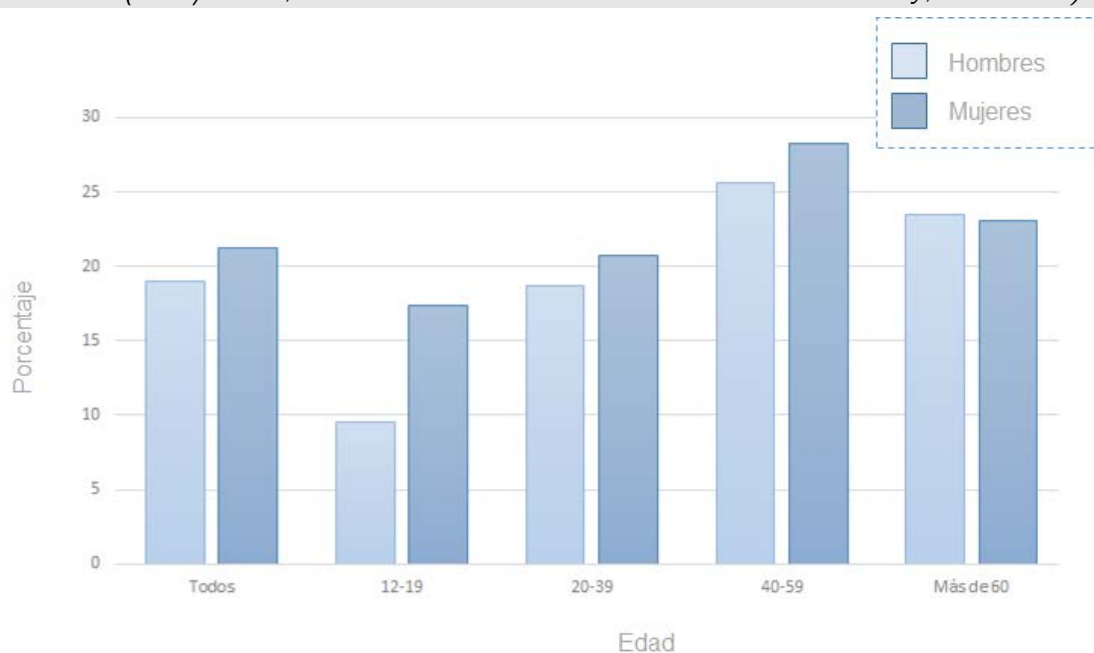
	General, mayores de 2 años (kcal/día)	Niños y adolescentes, 2 a 18 años (kcal/día)	Adultos mayores de 19 años (kcal/día)
	Postres (138)	Postres (138)	Postres (138)
	Panes con levadura (129)	Pizza (136)	Panes con levadura(134)
	Pollo y preparados con pollo(121)	Bebidas endulzadas gaseosas/energéticas (118)	Pollo y preparados con pollo (123)
	Bebidas endulzadas gaseosas/energéticas (114)	Panes con levadura (114)	Bebidas endulzadas gaseosas/energéticas (112)
	Pizza (98)	Pollo y preparados con pollo (113)	Bebidas alcohólicas (106)
	Bebidas alcohólicas (82)	Pasta y platos con pasta (91)	Pizza (86)
	Pasta y platos con pasta (81)	Leche semidesnatada (86)	Tortillas, burritos, tacos (85)
	Tortillas, burritos, tacos (80)	Postres lácteos (76)	Pasta y platos con pasta (78)
	Carne de res (64)	Patata/maíz/chips (70)	Carne de res (71)
	Postres lácteos (62)	Cereales de caja(65)	Postres lácteos (58)
	Patata/maíz/chips (56)	Tortillas, burritos, tacos (63)	Hamburguesas (53)
	Hamburguesas (53)	Leche entera (60)	Queso normal (51)
	Leche semidesnatada (51)	Chucherías (56)	Patata/maíz/chips (51)
	Queso normal (49)	Bebidas de frutas (55)	Salchichas, beicon, costillas (49)
	Cereales de caja (49)	Hamburguesas (55)	Huevos (47)
	Salchichas, beicon, costillas (49)	Patatas fritas (52)	Chucherías (47)
	Patatas fritas (48)	Salchichas, beicon, costillas (47)	Cereales de caja (44)
	Chucherías (47)	Queso normal (43)	Chucherías (44)
	Nueces y semillas (42)	Carne de res (43)	Huevos (42)
	Huevos (39)	Zumos de fruta 100% (no naranja ni pomelo) (35)	Arroces (41)
	Arroces (36)	Huevos (30)	Leche semidesnatada (39)
	Bebidas de frutas (36)	Tortitas, waffle, torrijas (29)	Bollería (36)
	Leche entera (33)	Crackers (28)	Pescados (30)
	Bollería (32)	Nueces y semillas (27)	Bebidas de frutas (29)
	Embutidos (27)	Embutidos (27)	Aliño de ensaladas (29)
Total	2157	2027	2199

**Tabla 9.** Valoración del Índice de Alimentación Saludable (HEI) en la población estadounidense en 2002 y 2008 (<http://www.cnpp.usda.gov/Publications/NutritionInsights/Insight51.pdf>)

Componente	2001	2008
Puntuación total	52	53
Adecuación (nota alta indica mayor consumo)		
Fruta Total (incl. zumos)	62	64
Fruta Entera (sin zumos)	68	82
Verduras Total	64	66
Verdes y Legumbres	38	38
Cereales integrales	21	20
Lácteos y bebidas de soja	63	61
Alimentos proteicos Total	100	100
Pescado (incl. Marisco) y proteínas vegetales	68	72
Ácidos grasos	41	40
Moderación (nota alta indica menor consumo)		
Cereales refinados	57	57
Sodio	51	43
Calorías vacías	43	51

Basándose en la encuesta nacional, el consumo medio de calorías de las mujeres y hombres americanos mayores de 19 años sería de 1785 y 2640 calorías respectivamente. Estos valores no parecen excesivos, pero son difíciles de interpretar porque los individuos obesos o con sobrepeso tienen tendencia a reportar una ingesta dietética menor a la real. En estudios controlados se ha podido comprobar que el consumo medio es mucho mayor que estas estimaciones en especial cuando la ingesta calórica es reportada por personas obesas (Moshfegh et al., 2008).

**Figura 8.** Consumo diario de bebidas dietéticas en población estadounidense mayor de 11 años en 2010 (CDC/NCHS, National Health and Nutrition Examination Survey, 2009-2010)

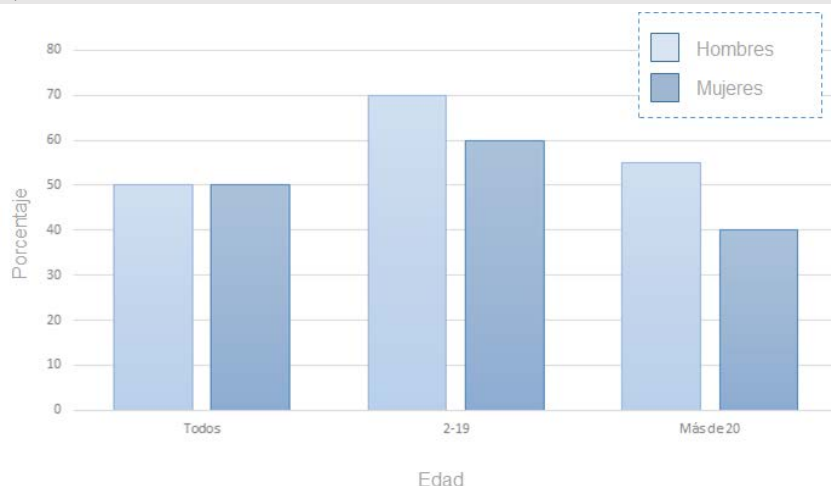


Se pueden observar diferencias importantes en las principales fuentes de energía entre niños y adolescentes y mayores de 19 años. Por ejemplo, el consumo de alcohol es una fuente importante de calorías en los adultos mayores de 19 años, mientras que para la población infantil y adolescente, la leche contribuye a una mayor ingesta de energía. También se observa que en niños y adolescentes las bebidas azucaradas y la pizza, además de los cereales de caja y los postres lácteos contribuyen a aumentar la ingesta calórica (**Tabla 8**).

Por último, se observa que aunque algunas de las fuentes de calorías en un nivel alto de consumo son también fuente de nutrientes esenciales, otras son muy pobres en nutrientes, siendo muchas de ellas ricas en grasas sólidas y/o azúcares añadidos, contribuyendo así a un exceso de calorías en la dieta (*Dietary Guidelines for Americans*, 2010).

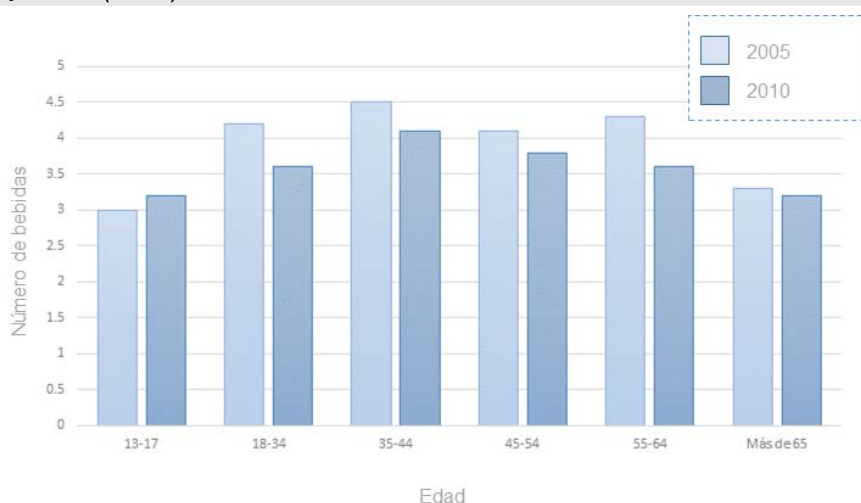


**Figura 9.** Consumo diario de bebidas azucaradas en la población estadounidense entre 2005 y 2008 (CDC/NCHS, National Health and Nutrition Examination Survey, 2005-2008)



Como se ha mencionado anteriormente, el consumo de bebidas azucaradas está muy extendido entre la población estadounidense, en especial entre niños y adolescentes, como se puede observar en los resultados publicados por el Centro Nacional de Estadísticas de la Salud (NCHS) que se muestran en la **Figuras 9 y 10**.

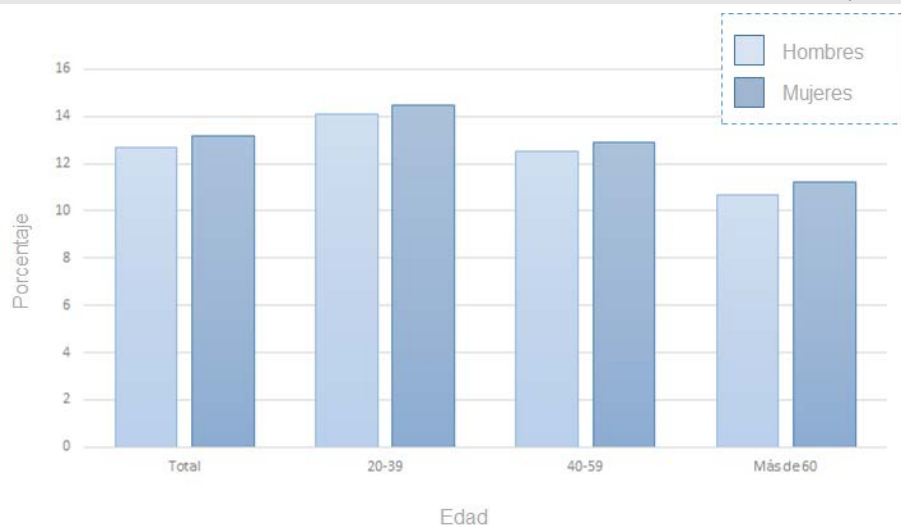
**Figura 10.** Consumo semanal de bebidas carbonatadas en la población estadounidense mayor de 12 años en 2005 y 2010 (CDC/NCHS, National Health and Nutrition Examination Survey, 2005-2010)



En un informe de 2012 sobre el contenido de nutrientes en los alimentos disponibles en EE.UU. (alimentos producidos menos exportaciones y más importaciones de alimentos), realizado por el Centro de política y Promoción de la USDA (USDA, 2012) se evaluaron los cambios principales en las ingestas de energía y macronutrientes en la última década. En 2000, la ingesta calórica total alcanzó un record máximo de 4.200 kcal por persona y día, que en los años siguientes se estabilizó en torno a las 4.000 kcal. Esto contrasta con los valores de

décadas anteriores, en las que apenas se llegaba a las 3.500 kcal por persona y día. De forma similar, la disponibilidad de grasas totales alcanzó también un record máximo de 202 gramos en 2003, siendo la ingesta de grasas monoinsaturadas de 88 gramos por persona y día. La cantidad de carbohidratos disponibles bajó al nivel más bajo de la década en 2010, siendo 479 gramos por persona y día, mientras que la fibra dietética se mantuvo estable, entre 24 y 25 gramos. La proteína aumento a 120 gramos por persona por día.

**Figura 11.** Kilocalorías de azúcares añadidos al día en la población estadounidense (CDC/NCHS, National Health and Nutrition Examination Survey, 2005-2010)

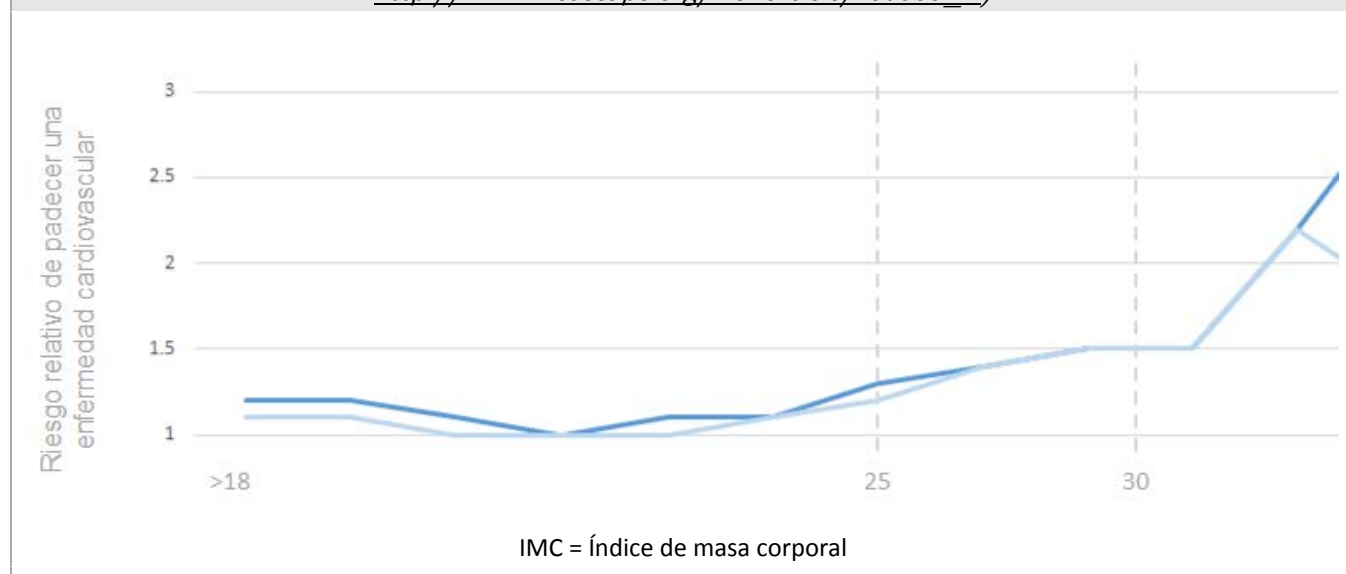


Por lo tanto se ha observado un aumento en la disponibilidad y el consumo de Kcal. El americano medio consume más Kcal que diez años atrás; este incremento se debe en mayor medida al aumento del consumo de grasa (28%), que ha pasado de 148 gramos en 1995 a 190 gramos en 2005.

La cantidad total de Kcal ha aumentado, y también ha variado la contribución de los grupos de alimentos. Así las Kcal provenientes de cereales fue un 23 % en 2005, en comparación con un 25% en 1995. En cuanto a las proteínas de carne, ave y pescado, pasaron de un 14% en 1995 a un 15% en 2005. Los lácteos disminuyeron en un 2% en una década, y huevos, legumbres, nueces y soja se mantuvieron prácticamente iguales durante estos años. Por su parte, las verduras presentaron un lento pero constante descenso, de 5% en 1995 a 4% en 2005. Las frutas representan un 3% de las calorías y se han mantenido constantes. Finalmente, son las grasas y aceites los que han supuesto el mayor incremento, de 6 puntos en una década, mientras que azúcares y edulcorantes disminuyeron de dos puntos.

En 2005 los cereales representaron el 40% del aporte de carbohidratos, y la mayor fuente de fibra (36%). La contribución de las verduras a la fibra disminuyó en un 3%. Carnes, aves y pescados proporcionaron la mayor parte de las proteínas. En 2005, con un 42%, 3 puntos arriba de la década anterior.

**Figura 12.** Riesgo cardiovascular relacionado con el IMC en Estados Unidos (*The Importance of Treating Obesity and Achieving Smoking Cessation in Managing Cardiovascular Risk*  
[http://www.medscape.org/viewarticle/497955\\_2](http://www.medscape.org/viewarticle/497955_2))



En 2005 grasas y aceites representaron 59% de las grasa totales, 6 puntos más que en 1995. Es interesante notar que la mantequilla disminuyó en un punto mientras que el consumo de margarina disminuyó 4 puntos en estos años. No obstante, los ingredientes para la pastelería y bollería industrial aumentaron en 7 puntos en diez años, debido al incremento en el consumo de pasteles y galletas. De forma similar, las grasas monoinsaturadas subieron 6 puntos de 1995 a 2005.

En cuanto a los productos lácteos, disminuyeron en 8 puntos porcentuales en 2005 en comparación a 1995. (USDA, 2012).

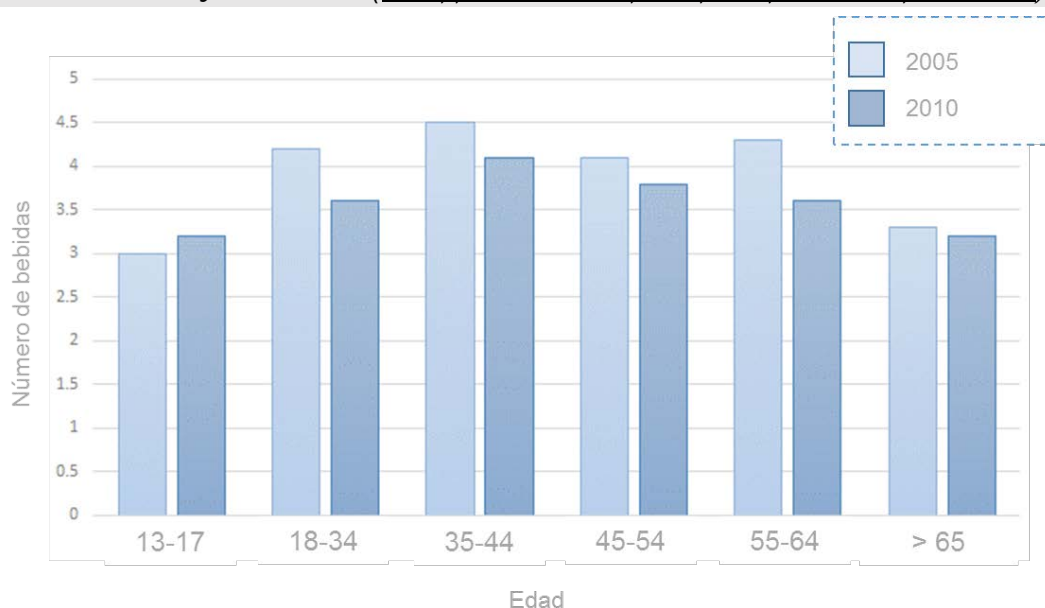
Actualmente los americanos consumen menos del 20% de las recomendaciones de cereales integrales, 60% menos de las verduras y hortalizas, menos del 50% de las frutas, y 60% menos de los productos lácteos. La ingesta inadecuada de estos grupos de alimentos básicos de alta densidad nutricional aumenta el riesgo de padecer deficiencia de nutrientes específicos como son vitamina D, calcio, potasio y fibra dietética (*Dietary Guidelines for Americans*, 2010).

Todo ello a pesar de la demostrada relación entre la calidad de la dieta y el riesgo de padecer enfermedad cardiovascular (Johnson et al., 2009), siendo el sobrepeso y la obesidad los principales factores determinantes de riesgo cardiovascular (Wilson et al., 2002) (**Figura 12**).

### 3.6.4. Nivel de actividad física y sedentarismo

Los Servicios de Salud y Humanos (HHS) de EE.UU. publicaron las *Guías de Actividad Física 2008*, para complementar las *Guías Dietéticas para Americanos*, con el fin de mejorar la salud por medio de la práctica de actividad física adecuada ([www.health.gov/paguidelines/guidelines](http://www.health.gov/paguidelines/guidelines)). En Estados Unidos sólo el 22% de los adultos realiza actividad física de forma regular, un 54% lo hace de forma aislada y un 24% es sedentario. La participación en actividades físicas de ocio es baja pero se ha mantenido relativamente constante. Sin embargo, el aumento del uso de la tecnología ha disminuido considerablemente la actividad física relacionada con el trabajo o con la vida diaria (Hill, 1999).

**Figura 13.** Porcentaje de adultos estadounidenses a los que su médico o consejero de salud recomienda ejercicio físico (<http://www.cdc.gov/nchs/data/databriefs/db86.htm>)



En cuanto a la actividad física los profesionales de la salud recomiendan la práctica de ejercicio regular y la reducción de actividades sedentarias (**Figura 13**). Para reducir el riesgo de enfermedades crónicas, lo indicado sería realizar la mayoría de los días de la semana por lo menos 30 minutos de actividad física de intensidad moderada, además de la actividad habitual en el trabajo o en el hogar. Niños y adolescentes deberían de practicar por lo menos 60 minutos de actividad física la mayoría de los días de la semana o preferentemente todos los días (CDC, 2011).

Para mantener el peso corporal dentro de un rango saludable, recomiendan equilibrar las calorías consumidas en forma de alimentos y bebidas con las calorías que se gastan. Para prevenir el aumento gradual del peso con el tiempo, las pautas recomiendan disminuir lentamente las calorías consumidas en alimentos y bebidas, y aumentar la actividad física. La actividad física personalizada combinada con una dieta ajustada a las necesidades nutricionales reporta mayor reducción de peso que únicamente dieta (Shaw et al., 2006; Eumann et al., 2012).

### **3.7. Patrón alimentario saludable. Dieta Mediterránea**

En los últimos años el patrón de Dieta Mediterránea (DM) ha sido motivo de gran interés por sus aparentes beneficios para la salud. Numerosos estudios experimentales evidencian un efecto positivo de la DM sobre los niveles de lipoproteínas, resistencia a la insulina, síndrome metabólico, capacidad antioxidante y una disminución de la mortalidad por enfermedad cardiovascular (Serra-Majem et al., 2006; León-Muñoz et al., 2012; Martínez-González, 2014; Abdullah et al., 2015; Kolovery et al., 2015).

Estos beneficios para la salud fueron atribuidos a las características comunes del patrón alimentario de varios países en la cuenca del Mediterráneo a principios de los años 60. El término Dieta Mediterránea fue utilizado para describir un patrón alimentario caracterizado principalmente por una abundancia de alimentos vegetales (frutas, verduras, cereales, legumbres, nueces y semillas), alimentos frescos, locales y mínimamente procesados, el aceite de oliva como principal fuente de lípidos, un bajo a moderado consumo de productos lácteos,

menos de 4 huevos por semana, bajo consumo de carnes rojas y vino con moderación en las comidas (Willet et al., 1995; Sofi et al., 2010) (**Figura 14**).

Si bien los beneficios de la DM sobre la salud se deben al conjunto del patrón alimentario, algunos componentes individuales de la dieta tienen un efecto inhibitor sobre la microinflamación asociada al Síndrome Metabólico (Viscogliosi et al., 2012).

La ingesta de energía y nutrientes en la DM es similar a la de algunos países del norte de Europa, donde la prevalencia de enfermedades crónicas es mayor. Si bien la distribución de macronutrientes característica de las dietas de estos países presenta una mayor proporción de grasas y proteínas y menor de carbohidratos con respecto a la DM, los efectos protectores para la salud que ejercen los alimentos consumidos en un patrón de DM superan lo que cabría esperar de los nutrientes, vitaminas y minerales que los componen, que no difieren significativamente entre el norte de Europa y el sur. (Saura-Calixto F. y Goñi I., 2009).

Existe evidencia de que un acercamiento al patrón de DM en países como Estados Unidos y Canadá tendría un efecto beneficioso en la reducción de riesgo cardiovascular y representaría un considerable ahorro para la economía de estos países (Abdullah et al., 2015).

### **3.7.1. Nutrientes y parámetros que definen a la Dieta Mediterránea como patrón de dieta saludable**

Los alimentos vegetales contienen cientos de componentes no nutritivos con una actividad biológica positiva para la salud. Estos compuestos se denominan componentes bioactivos o fitoquímicos. Son principalmente polifenoles, carotenoides y fitosteroles, los dos primeros con alto poder antioxidante. La ingesta de dichos componentes se relaciona con un consumo elevado de frutas, verduras, hortalizas y cereales integrales, típicos de la Dieta Mediterránea. (Saura-Calixto F. y Goñi I., 2005)

El efecto de los componentes bioactivos en la dieta se puede apreciar en numerosos estudios. En un estudio en que se comparó una dieta alta en grasa con una dieta alta en grasa a la que se habían añadido 500g de verduras varias, se vio que la función endotelial

pospandrial afectada por la dieta alta en grasas mejoraba con la adición de verduras. (Espósito et al., 2004).

Se propuso una definición complementaria de la DM, basada en el consumo de compuestos bioactivos (Saura-Calixto F. y Goñi I., 2005), en la que se considera que el patrón de DM se caracteriza por los siguientes parámetros:

- 1) Relación AGM/AGS
- 2) Ingesta de fibra dietética
- 3) Ingesta de actividad antioxidante
- 4) Ingesta de fitoesteroles

### **Proporción de ácidos grasos monoinsaturados (AGM) frente a saturados (AGS)**

El aceite de oliva es la principal fuente de lípidos en la DM mientras que las dietas del norte de Europa y Europa central se caracterizan por un mayor consumo de grasas saturadas en forma de productos cárnicos procesados. (Naska et al., 2006). Cuando la ratio AGM/AGS es alta es indicativa de menor riesgo cardiovascular (Estruch, 2010).

En un estudio sobre una población en Suecia se vio que un cambio en la proporción de ácidos grasos disminuyendo los ácidos grasos saturados y aumentando los ácidos grasos monoinsaturados mejora la resistencia a la insulina y no tiene efecto sobre la producción de insulina. (Vessby et al., 2001).

En un estudio multicéntrico se vio que al pasar de una dieta rica en ácidos grasos saturados a una dieta rica en ácidos grasos monoinsaturados, la sensibilidad a la insulina mejoraba y la presión arterial diastólica bajaba. (Ricardi et al., 2004). Otros estudios posteriores reconocen el papel potencial del aceite de oliva en la mejora de la sensibilidad a la insulina. (Tierney et al., 2007). Por último, podría tener importancia en el tratamiento de la obesidad y del síndrome metabólico al influir en el metabolismo de la glucosa (Soriguer et al., 2007).

El rango óptimo para valores de este parámetro se considera 1.6-2.0 (Saura-Calixto F. y Goñi I., 2009).

## **Ingesta de fibra dietética**

Los beneficios de la fibra dietética en la salud han sido el objeto de numerosos estudios, que enfatizan su importancia para una buena salud intestinal, protección contra varios tipos de cáncer, enfermedades cardiovasculares y diabetes (Cho et al., 2001).

Un concepto actual de fibra dietética, la define como la parte de los alimentos vegetales que no se digiere o absorbe en el intestino delgado y pasa al colon donde sirve de sustrato a la flora bacteriana (Saura-Calixto et al., 2000). Esta definición incluye polisacáridos, lignina, almidón resistente, proteína y compuestos bioactivos asociados. Representa la cantidad de sustratos necesaria para mantener una flora bacteriana saludable en el colon (Saura-Calixto F. y Goñi I., 2009; 2004).

Si bien la cantidad de fibra dietética en la DM tradicional y en la de países del Norte de Europa es similar, alrededor de 20 g por día y persona, en la primera proviene principalmente de frutas y verduras, mientras que en la segunda proviene en su mayor parte de cereales. (Goñi, 2001). La proporción de fibra soluble frente a la fibra insoluble en frutas y verduras es mayor que en cereales. Además, la fibra proveniente de frutas y verduras transporta una mayor cantidad de compuestos bioactivos (polifenoles y carotenoides) ligados a su matriz que son potencialmente biodisponibles en el colon (Serrano et al., 2007).

Se ha observado un beneficio en el control del peso corporal y contorno cintura/cadera al aumentar la ingesta de fibra y dependiendo del tipo de fibra (Lairon et al., 2005). Esto se explica principalmente por el papel de las fibras en la regulación del metabolismo de la glucosa, el aumento del bolo fecal, la facilidad del tránsito intestinal y el aumento de la sensación de saciedad (Liu et al., 2003; Song et al., 2015).

La ingesta óptima de fibra, valorada como fracción no digestible de los alimentos, es de 41-62 g por persona y día (Saura-Calixto F. y Goñi I., 2009).



## Capacidad Antioxidante Total de la Dieta (CATD)

La propiedad antioxidante de muchos compuestos bioactivos presentes en los alimentos de origen vegetal es de suma importancia ya que protege contra el estrés oxidativo considerado como factor de riesgo en enfermedades crónicas degenerativas (Koloveryou et al., 2015).

La capacidad antioxidante total de la típica DM, es probablemente superior a la de otros países con una mayor incidencia de enfermedades crónicas (Visioli et al., 2001).

Los compuestos antioxidantes en la DM provienen de muchas fuentes, al estar caracterizado este patrón alimentario por un alto consumo de frutas, verduras, legumbres, nueces, cereales, cítricos y vino tinto. Todos ellos son alimentos ricos en antioxidantes hidrofílicos y lipofílicos. La capacidad antioxidante total de la dieta es el resultado acumulativo de la sinergia entre el poder antioxidante de nutrientes como vitaminas, minerales, y no nutrientes como polifenoles, carotenoides y compuestos Maillard, presentes en los alimentos (Saura-Calixto F. y Goñi I., 2006).

La capacidad antioxidante total de la dieta se ha propuesto como indicador de dieta saludable (Puchau et al., 2009; Saura-Calixto F. y Goñi I., 2006; Saura-Calixto F. y Goñi I., 2009).

Los alimentos que caracterizan al patrón de DM son ricos en antioxidantes. Son destacables frutas, verduras, legumbres, frutos secos, aceite de oliva y vino. Los beneficios del aceite de oliva van más allá de su contenido en ácido oleico. Es rico en polifenoles (tirosol e hidroxitirosol) que le confieren un alto poder antioxidante (Covas et al., 2006). Además se ha comprobado que el aceite de oliva, la fruta y la verdura ayudan a bajar la presión arterial. (Psaltopoulou et al., 2004).

También el vino tinto es rico en una amplia variedad de compuestos polifenoles (flavonoides como quercitina, resveratrol, ácido gálico, etc.), con demostrados efectos beneficiosos para la salud (Opie et al., 2007). La investigación ha sido intensa desde que en 1992 se definió la “paradoja francesa”, al observarse una baja incidencia de enfermedades cardiovasculares en la población francesa a pesar de la alta ingesta de grasas saturadas y colesterol, atribuyendo la protección cardiovascular al alto consumo de vino en esta población

(Renaud y de Lorgeril, 1992). Todos los estudios realizados ponderan las propiedades saludables del vino consumido con moderación (Lippi et al., 2010; Artero et al., 2015).

El rango considerado saludable para CATD es entre 3500 y 5300 unidades antioxidantes/día (Saura-Calixto F. y Goñi I., 2009).

### **Ingesta de fitosteroles**

Los esteroides de las plantas ayudan a disminuir el colesterol LDL al inhibir la reabsorción intestinal de colesterol (Kritchevsky et al., 2005). La presencia de estos compuestos en la DM tiene características específicas y existe evidencia científica suficiente para avalar su efecto beneficioso para la salud (Saura-Calixto F. y Goñi I., 2009).

Los fitosteroides presentes en los vegetales ayudan a bajar el colesterol sin los efectos secundarios de las estatinas en el tratamiento de la hipercolesterolemia (Jenkins et al., 2003). Cuando es necesario, también se pueden ingerir junto a las estatinas para aumentar la acción de éstas sobre la bajada de colesterol (Ortega et al., 2006).

El rango considerado saludable para la ingesta de fitosteroides es de 370 a 555 mg/día (Saura-Calixto F. y Goñi I., 2009).

### **Adherencia al patrón de Dieta Mediterránea**

Existen distintos índices alimentarios para evaluar los beneficios de un patrón dietético. Éstos se basan en un valor que se asigna a los distintos alimentos, grupos de alimentos o nutrientes, basándose en una dieta total a la que se atribuye beneficios para la salud. La DM se asocia con una disminución de obesidad, disminución de riesgo de enfermedad cardiovascular y de algunos tipos de cáncer. Por ello, se ha desarrollado un índice para determinar el nivel de acercamiento de una dieta concreta.

Se considera que esta dieta es más saludable cuanto más se parece a la DM (Bach et al., 2006).

El índice original para evaluar el nivel de adherencia a la DM se basó en 9 parámetros: verduras, legumbres, frutas y nueces, lácteos, cereales, carne y productos cárnicos, pescado, alcohol y ratio de ácidos grasos monoinsaturados sobre saturados (Martínez-González et al., 2004).

Se dio una puntuación de 1 a las ingestas por encima de la media en la muestra estudiada excepto para carne y lácteos que puntuaron 1 cuando el consumo fue inferior la media. Todas las otras ingestas recibieron un valor de 0. Utilizando este índice en una investigación realizada sobre una gran cohorte en Grecia se determinó que cuanto más alta la puntuación total en una escala de 0-9, mayor la reducción de mortalidad (Trichopoulou et al., 2003). En la actualidad, este índice se determina con 14 puntos de información sobre el consumo de alimentos (León-Muñoz et al., 2012).

Un índice posterior desarrollado para medir el nivel de adherencia al patrón de DM es el *Mediterranean Adequacy Index* (MAI). El MAI se obtiene dividiendo la ingesta típica de un patrón saludable de DM de referencia, expresado en g/día, por la ingesta del tipo de alimento que no entra dentro de este patrón de dieta saludable. Utilizando este índice se estudiaron varias poblaciones en distintos países y se llegó a la conclusión que la población masculina norteamericana presentaba los valores más bajos, es decir un menor nivel de adherencia (Alberti et al., 2009).

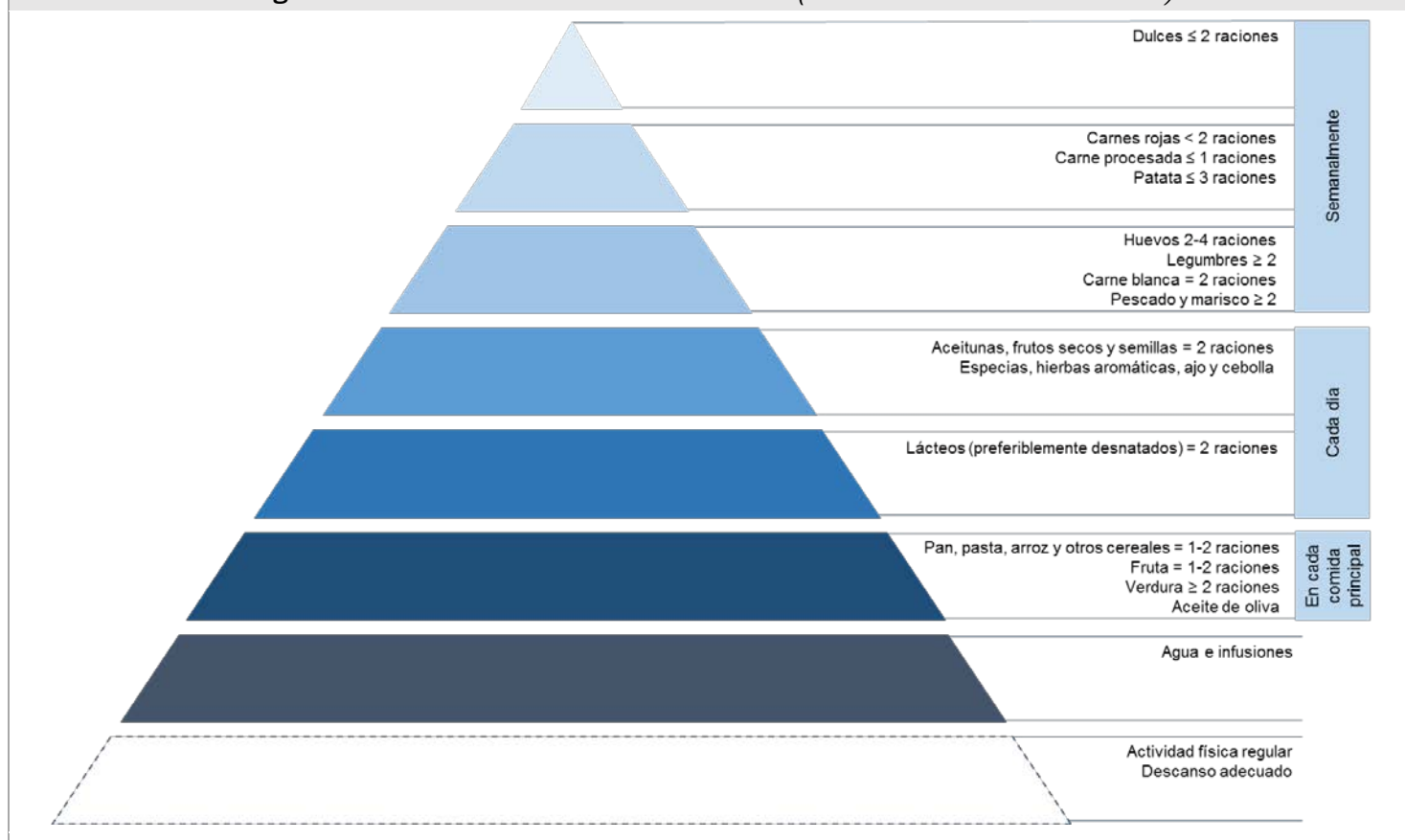
En un estudio de siete países se vio que cuanto más bajo el nivel de adherencia a la DM medido con el MAI mayor es el riesgo de padecer enfermedad cardiovascular (Fidanza et al., 2004).

En una muestra representativa de jóvenes españoles se comprobó que un elevado nivel de adherencia a la DM se acompañaba de un mayor nivel de actividad física recreativa y un menor contorno de cintura. Se observó que el seguimiento de los principios de la DM era promotor de salud cardiovascular en la población joven (Schröder et al., 2010). De manera más general, el nivel de adherencia a la DM es un buen indicador de riesgo de padecer enfermedad crónica. Cuanto más alto el nivel de adherencia, medido utilizando distintos índices, las concentraciones plasmáticas de beta caroteno, folatos, vitamina C, alfa-tocoferol, y colesterol HDL aumentaban (Bach-Faig et al., 2006; Peñalvo et al., 2015).

Una de las características principales de la DM es la abundancia de frutas y verduras. En Estados Unidos el aumento del síndrome metabólico y de la obesidad ha ocurrido en paralelo a la disminución en el consumo de frutas y verduras. A pesar de la campaña nacional para aumentar el consumo de frutas y verduras, el americano medio sigue consumiendo únicamente alrededor de 1.5 raciones de verdura y menos de 1 ración de fruta al día (Frankenfeld et al., 2015). En un estudio realizado sobre 1.227.969 adultos estadounidenses se comprobó que el número de personas que consumían más de cinco veces al día frutas y verduras era de 20.3% para hombres y 29.6% para mujeres (Blanck et al., 2008).

La llamada dieta occidental o dieta americana estándar presenta pocos compuestos bioactivos, ya que contiene una gran cantidad de alimentos procesados desprovistos de los fitoquímicos naturales y sus potenciales beneficios para la salud (Minich et al., 2008). Por ello, se intenta potenciar hábitos alimentarios más afines al patrón de DM.

**Figura 14. Pirámide de la dieta mediterránea (Fundación Dieta Mediterránea)**



Lamentablemente en los últimos años se ha producido un alejamiento del patrón tradicional de Dieta Mediterránea en muchos países en los que tradicionalmente era el patrón de consumo alimentario. Estos cambios de hábitos alimenticios se han acompañado de un menor grado de actividad física, por lo que se observa un aumento considerable en la prevalencia de obesidad en estos países (Soriguer et al., 2007; Talegawkar et al., 2012; León-Muñoz et al., 2012).

## **Dieta Mediterránea e incidencia de sobrepeso y obesidad**

La DM no es únicamente un patrón de dieta saludable, sino que puede ser una herramienta válida en el control de la obesidad. Numerosos estudios han evaluado la relación de la DM con la obesidad (Schröder et al., 2004; Trichopoulou et al., 2005; Panagiotakos et al., 2006; Beunza et al., 2010; Romaguera et al., 2010). En un estudio realizado sobre una gran cohorte poblacional seguida durante más de 5 años, se utilizaron seis índices de adherencia a la DM previamente publicados y su relación con el peso corporal. El nivel de adherencia al patrón tradicional de DM se asocia directamente con una disminución del IMC y de la obesidad (Beunza et al., 2010). El riesgo de obesidad disminuye según crece el nivel de adherencia, establecido a partir de un índice y puntuación creado a partir de los alimentos considerados básicos en la DM tradicional: frutas, verduras, legumbres, nueces, pescado, cereales, aceite de oliva y vino (Schröder et al., 2004).

En un reciente estudio realizado dentro del proyecto EPIC-PANACEA sobre una mega cohorte de 10 países europeos, se llegó a la conclusión de que la promoción de un patrón de DM puede ayudar en la prevención del aumento de peso y de la obesidad. En este estudio se le atribuyó a un menor consumo de carne en la DM una influencia positiva sobre el control del peso corporal. (Romaguera et al., 2010).

El último reporte del comité asesor para las Guías Dietéticas Americanas (DGAC, 2015) dedica un capítulo entero a evaluar la evidencia científica sobre los efectos de la DM en la incidencia de sobrepeso y obesidad, basándose en los estudios publicados sobre el tema

realizados entre 2006 y 2012. A continuación se describen los resultados más relevantes de estas investigaciones.

El estudio Prevención con Dieta Mediterránea (PREDIMED) (Salas-Salvadó et al., 2011) sobre un colectivo que presentaba 90% de sobrepeso u obesidad y riesgo cardiovascular o diabetes tipo 2, asignó aleatoriamente tres tipos de dieta: dos de ellas DM con distinto énfasis en alguno de los componentes (aceite de oliva frente a nueces) y una dieta baja en grasas. No se detectaron cambios significativos en el peso con ninguna de las dietas a los 3 meses de intervención en una prueba clínica de 4 años.

El estudio SUN (Seguimiento Universidad de Navarra) comprobó que los participantes con mayor adherencia a DM medida con el *Mediterranean Diet Score* (MDS) de Trichopoulou (Trichopoulou et al., 2003) mostraron un menor incremento de peso anual que los de menor adherencia. No obstante, un elevado MDS no se asociaba con incidencia de sobrepeso u obesidad en individuos con normopeso al inicio del estudio (Beunza et al, 2010). Sin embargo, sí se encontró relación con el perímetro de cintura, que fue menor a mayor índice MDS (Tortosa et al., 2007).

El estudio prospectivo EPIC-España, que empleó una variación del MDS de Trichopoulou, concluyó que los participantes con sobrepeso al iniciar el estudio que presentaban mayor adherencia a MD tuvieron un 27% a 29% menor incidencia de obesidad que el resto de los participantes con sobrepeso al inicio. En participantes que empezaron el estudio con normopeso no se encontró relación entre el sobrepeso y el MDS (Mendez et al., 2006).

El estudio EPIC-PANACEA examinó la relación entre adherencia al patrón de DM relativo rMED (medido con el rMDS) e incidencia de sobrepeso y obesidad. Los participantes con mayor adherencia al rMED subieron menos de peso en 5 años que los de menor adherencia al rMED y tenían menor probabilidad (-10%) de desarrollar sobrepeso u obesidad. Sin embargo, al estudiar los componentes de la dieta por separado se vio que al excluir el componente carne y productos cárnicos del rMDS, la relación entre el peso y la rMED no era significativa (Romaguera et al., 2010).

Un estudio sobre una cohorte prospectiva extraída del estudio Framingham utilizando el índice MSDPS (*Mediterranean Style Dietary Pattern Score*) encontró que los participantes con un mayor MSDPS presentaban un perímetro de cintura significativamente menor (Rumawas et al., 2009).

Finalmente, un meta análisis realizado sobre la relación de la DM con el peso corporal realizado sobre 16 estudios llevados a cabo en Estados Unidos, Italia, España, Francia, Israel, Grecia, Alemania y los Países Bajos con duración de entre 1 y 24 meses y un total de 3.436 participantes, concluyó que los participantes en el grupo de DM tuvieron una disminución de peso y un descenso de IMC significativos con respecto al grupo control. Esta reducción de peso fue más importante cuando se acompañó de restricción calórica e incremento de actividad física en seguimientos de más de seis meses. En ninguno de los 16 estudios, la DM produjo aumento de peso, a pesar del contenido en grasa relativamente alto (Esposito et al., 2011).







## **4. Hipótesis**

El establecimiento de hábitos alimentarios saludables y la realización de actividad física moderada son buenas herramientas para conseguir controlar el peso en personas con sobrepeso y obesidad.



## 5. Diseño y metodología

Se realizó este estudio en un centro privado de adelgazamiento y bienestar (*Weight Management and Wellness Center*) situado en el sur de Miami, en Florida, EE.UU. Este centro, abierto al público desde 2001, contó con un equipo pluridisciplinar constituido por médicos, nutricionistas, esteticistas y personal antropometrista entrenado.

Todas las personas mayores de 18 años que acudieron al centro entre octubre de 2009 y diciembre de 2009 con la intención de bajar de peso, fueron instadas a participar en una intervención dietética encaminada a acercarse al ideal teórico considerado como saludable basado en un cambio de hábitos alimentarios y la práctica regular de actividad física.

### 5.1. Sujetos

Para poder valorar la idoneidad del sujeto para ser incluido en el estudio se le realizó una historia clínica preliminar. Se le solicitó un análisis de sangre, se realizaron medidas antropométricas y se recogieron datos sobre antecedentes familiares y personales de obesidad, enfermedad cardiovascular, diabetes tipo 2 y cáncer. Se averiguó sobre la evolución de sobrepeso y obesidad al tiempo que se tomó nota de hábitos alimentarios y de estilo de vida. Los antecedentes de enfermedad metabólica relacionada con el aumento de peso, hábitos de alcohol y tabaco también fueron registrados. Por último, se consideraron las limitaciones tanto profesionales como individuales o familiares a la hora de seguir el tratamiento recomendado. Esta información permitió seleccionar, de las 356 personas que aceptaron participar en este estudio, las que cumplían con los criterios de inclusión establecidos.

- Se descartaron los individuos que seguían algún tratamiento médico que pudiera afectar al peso corporal y/o al apetito, tales como corticoides, antidepresivos, o neurolépticos.

- Se descartaron los individuos cuyos parámetros bioquímicos mostraban anomalías metabólicas y endocrinas y posibles desviaciones de los rangos normales de referencia que pudieran afectar los resultados de la intervención dietética.
- Se descartaron las personas que fumaban o en tratamiento para deshabituación del tabaco.
- Se descartaron aquellas personas que teniendo un peso adecuado o bajo pretendían adelgazar, tomando como referencia el valor del IMC menor o igual a  $19 \text{ kg/m}^2$ .

Quedaron excluidos según estos criterios 79 sujetos. A las personas que respondieron a los criterios de inclusión se las citó para comenzar el programa. Se les explicó que durante seis meses deberían comprometerse a intentar adherirse a las pautas alimentarias y de actividad física indicadas. Si bien tuvieron que pagar por los servicios recibidos, se les ofreció un descuento del 20% sobre el precio habitual al contratar un programa de 6 meses.

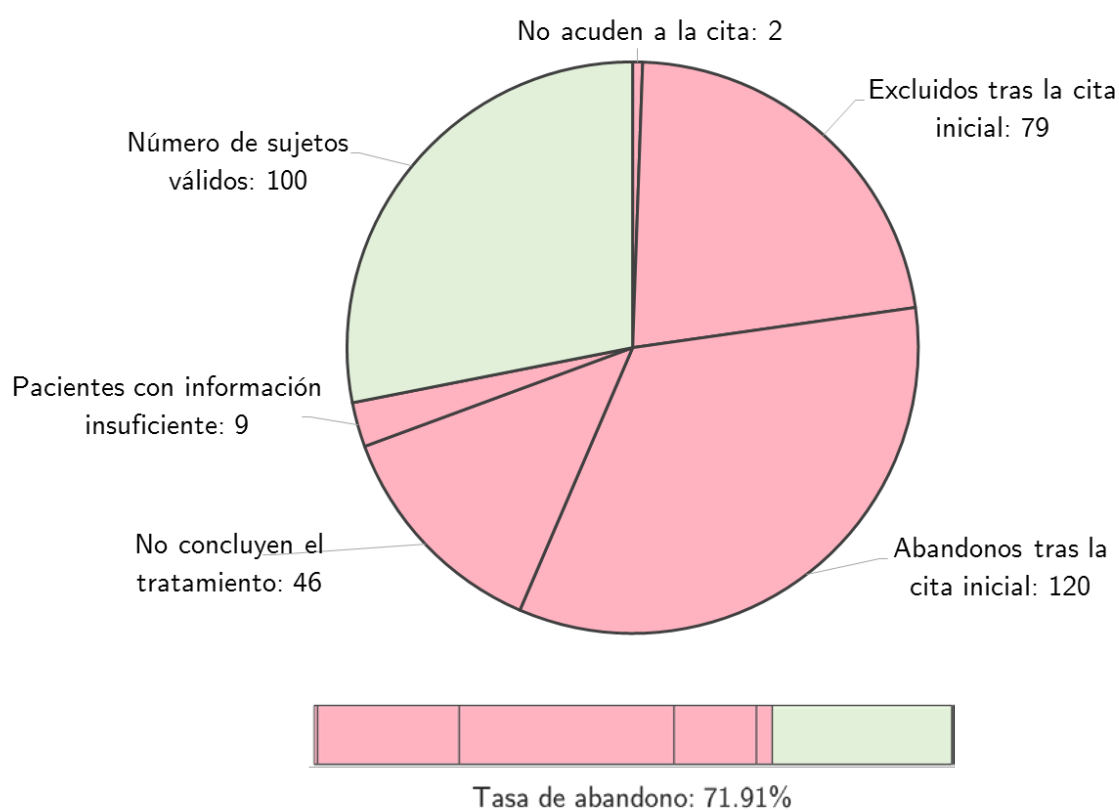
Acudieron a la cita programada para empezar el estudio 275 personas, lo que supuso una tasa de abandono inicial de un 22,75%. Además, 120 personas no continuaron el tratamiento tras la sesión inicial y 46 personas no lograron concluir el tratamiento de seis meses, lo que representó un 46,63% de tasa de abandono adicional. De los 109 pacientes que finalizaron exitosamente el tratamiento, se descartaron los resultados de 9 de ellos por considerarse incompletos e insuficientes para el estudio. En conjunto, de los 356 pacientes iniciales se valoraron 100 para este estudio, arrojando una cifra final para la tasa de abandono de 71,91% (**Figura 15**).

Las causas para abandonar el tratamiento fueron numerosas, correspondiendo en tasa de abandono a la reportada sobre enfermedades crónicas, que atribuye la falta de adherencia principalmente a directrices de cambios en el comportamiento a largo plazo (OMS, 2003). Asimismo, siendo la reducción de peso la motivación principal en el caso que nos concierne, dependió en gran medida de la percepción del individuo sobre los resultados obtenidos; si consideraba que su objetivo no se correspondía con el esfuerzo realizado, el participante dejaba de cumplir con los requerimientos. No obstante, como se establece en el informe de la OMS

sobre la falta de adherencia a tratamientos de enfermedades crónicas, el grado de adherencia es complejo y requiere abordarse siempre desde distintas perspectivas (OMS, 2003).

Finalmente, el número de personas que siguieron el tratamiento durante seis meses con suficientes datos recabados para quedar incluidos en este estudio fue de 100 individuos. De este colectivo se recogió información sobre su estado nutricional, parámetros biométricos y hábitos alimentarios y de actividad física al inicio de la intervención, a los tres meses y a los seis meses.

**Figura 15. Selección de la muestra y tasa de abandono**



Debido a las características mismas del centro, su situación geográfica y coste de los servicios ofertados, los datos demográficos de los participantes presentaron una gran homogeneidad, siendo la práctica totalidad de la muestra poblacional de raza blanca, de alto poder adquisitivo y de una edad media de 44 años. Por otro lado, y en concordancia con las características de la población del condado de Miami-Dade, el 64,5% era de origen latino ([quickfacts.census.gov/qfd/states](http://quickfacts.census.gov/qfd/states)). Por ello, si bien el colectivo estudiado no representaba a la población del sur de Florida, nos permitió sin embargo analizar sus parámetros

antropométricos y situación nutricional, así como comprobar el efecto de unas pautas dietéticas consideradas saludables sobre dichos parámetros. El grupo de sujetos válidos incluyó 20 hombres y 80 mujeres.

Tanto el diseño como la realización del estudio fueron llevados a cabo según los principios éticos dictados por las Guías para la Investigación sobre Personas (DHHS, 1983) manteniéndose en todo momento el anonimato de los participantes.

## **5.2. Plan de intervención**

A los participantes que acudieron a la primera cita programada se les empezó a corregir hábitos dietéticos no saludables y se establecieron objetivos inmediatos y a más largo plazo. Las ideas de menú ofrecidas al final de la sesión se elaboraron junto al sujeto de acuerdo a sus preferencias y estilo de vida. Se recomendaron de forma generalizada las siguientes pautas:

1. Repartir los alimentos en 4-5 comidas al día sin saltar el desayuno.
2. Evitar el consumo de bollería, bebidas azucaradas y frituras.
3. Consumir 2-4 raciones de frutas, y 3-5 de verduras al día.
4. Evitar las grasas hidrogenadas y *trans*, así como los alimentos procesados.
5. Favorecer el consumo de proteínas de origen vegetal moderando el de proteína animal.
6. Beber 8 vasos de agua y/o infusiones al día limitando refrescos, zumos comerciales y alcohol.
7. Realizar al menos 150 minutos de actividad física moderada por semana.

Estas pautas se justificaron porque al analizar los hábitos dietéticos de la población norteamericana y comparar el consumo real de alimentos con el recomendado en las guías dietéticas para la población de ese país, se vio que hay un excesivo consumo de alimentos y bebidas de alta densidad energética, un exceso de consumo de proteína animal, predilección por productos alimentarios altamente procesados, ricos en grasas hidrogenadas, azúcares

añadidos y sodio. Además, el consumo de alimentos ricos en fibra como frutas y verduras, frutos secos y cereales integrales es muy deficitario. Esto, añadido a la falta de actividad física son elementos determinantes en la epidemia de obesidad que afecta al país (*Dietary Guidelines for Americans*, 2010).

Tanto las recomendaciones dietéticas y de estilo de vida como el seguimiento dietético corrieron a cargo del nutricionista. La toma de medidas antropométricas corrió a cargo de la misma persona antropometrista entrenada, con el fin de lograr la mayor homogeneidad en los parámetros registrados.

La intervención no se basó en la pesada de alimentos ni en la cuantificación de calorías, sino que se restringieron los alimentos de alta densidad energética y baja densidad nutricional y se fomentó el consumo de alimentos ricos en nutrientes y en fibra dietética para conseguir una reducción global de calorías. Además, la distribución de los alimentos a lo largo del día en 4-5 comidas buscó mejorar el contenido de nutrientes de la dieta total y disminuir el consumo de grasa (Requejo y Ortega, 2003). Un ejemplo de menú tipo se muestra en la **Tabla 10**.



**Tabla 10. Ejemplo de menú tipo entregado al final de la entrevista**

Desayuno	3/4 taza de avena 1 vaso leche desnatada Pasitas y almendras	Yogurt griego natural desnatado Fresas Nueces	Dos tostadas de pan integral Queso de Burgos desnatado Manzana en compota	
Tentempié	Una pieza de fruta fresca Una infusión o café con leche desnatada y edulcorante			
Almuerzo	Pescado al horno Ensalada Arroz integral	Cuscús (3/4 taza) Garbanzos Verduras en caldo Ensalada mixta	Pasta hervida Salsa de tomate Ensalada con atún	Pollo asado Batata al horno Ensalada mixta
Merienda	Fruta fresca y un puñado de nueces		Yogurt natural desnatado con compota de frutas sin azúcar	
Cena	Salmón fresco a la plancha Ensalada de espinacas y tomate	Hamburguesa de pollo sin pan Pepinillos, tomate y lechuga Champiñones salteados con cebolla	Sopa de verduras Huevos revueltos con espárragos trigueros	Trucha al horno con ajo y limón Patata hervida fría recalentada Ensalada mixta

### **5.3. Desarrollo del estudio**

#### **Estudio inicial:**

Los participantes incluidos en el estudio cumplieron una serie de cuestionarios para establecer tanto sus hábitos nutricionales y de actividad física como la calidad de su alimentación habitual.

En la primera cita también se les explicó las pautas dietéticas a seguir y se les proporcionó un menú tipo ajustado a sus gustos y costumbres alimentarias, así como a su estilo de vida.

En esta etapa inicial se realizaron los análisis antropométricos correspondientes.

#### **Estudio semanal/quincenal:**

Durante los tres meses siguientes y de acuerdo con cada participante se le citó semanalmente o cada quince días para reforzar el seguimiento de las recomendaciones y solventar las posibles dificultades encontradas. Estas citas fueron de corta duración y sin recogida de datos. Su finalidad fue la resolución de dudas y el apoyo e incremento de la motivación para el seguimiento del tratamiento, aportando cuando fue necesario nuevas recetas e ideas.

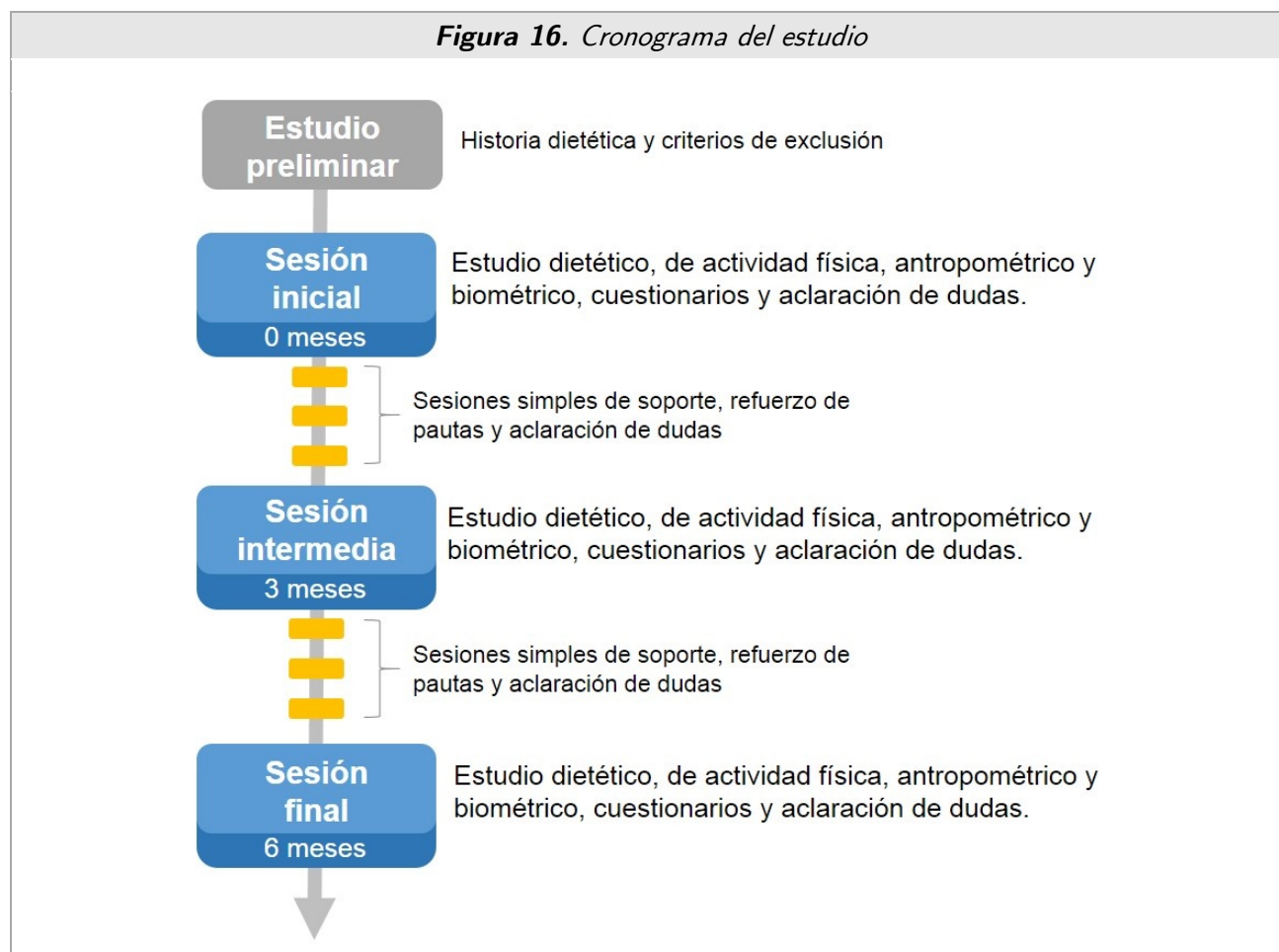
#### **Estudio a los 3 meses:**

Después de 3 meses de iniciado el estudio, se volvieron a repetir las medidas antropométricas y los registros dietético y de actividad física. Además se reforzaron las pautas dietéticas y de actividad física, para integrar dichas pautas en la rutina diaria.

Durante los tres meses siguientes, se continuó con las sesiones semanales/quincenales de apoyo y resolución de dudas.

## Estudio a los 6 meses:

En esta cita se tomaron nuevamente las medidas antropométricas, los registros dietético y de actividad física, y se consolidaron las pautas dietéticas. Al final de esta consulta se le proporcionó a cada sujeto un menú tipo de mantenimiento o de reducción de peso. Estas etapas están resumidas en el cronograma (**Figura 16**).



## 5.4. Métodos

### Análisis antropométrico

Se realizaron al comienzo del estudio, a los tres meses y a los seis meses. La toma de datos fue realizada por el personal antropometrista entrenado del centro de adelgazamiento y siguiendo las normas internacionales recomendadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1995).

El peso se determinó utilizando una báscula digital electrónica (modelo SECA ALPHA) (rango 0.1-150 Kg. precisión). La medida fue tomada con el sujeto en ayunas, de pie, descalzo y en ropa interior.

La medida de la talla se efectuó utilizando un tallímetro digital HARPENDEN (rango 70-205 cm precisión), con el sujeto descalzo, en posición antropométrica y con el plano de Frankfurt perpendicular al eje vertical del cuerpo.

La circunferencia de cintura (CCI) se midió entre el margen costal inferior y la cresta iliaca, con la persona en posición erguida, peso repartido en ambas piernas y brazos relajados a los costados.

La circunferencia de cadera (CCA) se realizó tomando el punto de máxima circunferencia sobre los glúteos, con la cinta métrica colocada de forma horizontal al suelo y la persona erguida, pies juntos y brazos relajados a los costados.

A partir de las medidas antropométricas se calcularon los siguientes parámetros:

- Índice de Masa Corporal (IMC). Se calculó a partir de las medidas de peso y talla según la fórmula:  $IMC = \text{Peso (kg)} / \text{Talla}^2 \text{ (m)}$  y se utilizó para clasificar al colectivo estudiado según el grado de obesidad siguiendo el criterio establecido por la OMS. (OMS, 1995). Según este criterio un IMC entre 19 y 25 indica normopeso, un IMC entre 25 y 30 es considerado sobrepeso, y superior a 30 se considerado obesidad. Cabe destacar que ninguno de los pacientes que acudió al centro presentaba obesidad mórbida ( $IMC > 35$ ).

- Índice cintura cadera ( $ICC = CCI/CCA$ ). Proporciona información sobre la distribución de la grasa corporal determinando el tipo de obesidad androide o ginoide.
- Índice cintura sobre altura ( $ICT = CCI/T$ ). Es un buen indicador de adiposidad y riesgo cardiovascular. Se consideran con riesgo los individuos con un ICT superior a 0.5 (Marrodán y col., 2011).
- Evolución de parámetros respecto a la sesión anterior: Para cada parámetro (exceptuando la talla), se determinó la variación respecto a la sesión anterior, calculando la diferencia entre ambos valores.

## Recuerdo de 24 horas

En este cuestionario de formato abierto se le pidió al participante que recordara las comidas y bebida consumidas en las 24 horas pasadas (**Anexo I**). Se preguntó por los alimentos ingeridos en cada comida o entre comidas, y se anotaron las cantidades consumidas, interrogando sobre el peso y volumen aproximados o haciendo referencia a las medidas caseras utilizadas (tazas, cucharadas, etc.). Por medio de este cuestionario se averiguó no solo lo que consumía la persona, sino también la forma de prepararlo (asado, frito, etc.), el momento del día, las circunstancias y duración de la comida, si se tenía el hábito de picar entre comidas o sufrir atracones.

Rellenar este primer cuestionario en presencia del nutricionista permitió dirigir la encuesta para favorecer el recuerdo más exacto, sin olvidar datos relevantes y permitiendo hacer las aclaraciones necesarias.

En cada etapa se realizaron tres recuerdos de 24 horas. Uno durante la sesión con el nutricionista y los otros dos, cumplimentados directamente por el sujeto en días posteriores por medio de internet, siendo uno de estos dos últimos en sábado o domingo.

Se enfatizaron dos aspectos fundamentales de este método de recogida de datos:

- Que el tamaño de raciones fuera descrito con la mayor exactitud posible.
- Que los días seleccionados fueran representativos de la ingesta habitual (Willet, 1998).

## **Cuestionario sobre preferencias y aversiones alimentarias**

Se recogió información sobre qué alimentos prefería el sujeto y cuáles deseaba evitar (**Anexo II**). El sujeto facilitó durante la entrevista personal datos sobre preferencia, aversión e intolerancia o alergia a alimentos así como alimentos no consumidos por creencias religiosas u otros motivos, como ser vegetariano o vegano. Este cuestionario sirvió para poder elaborar menús que se ajustaran a estas restricciones con el fin de aumentar el nivel de adherencia al patrón alimentario propuesto.

## **Cuestionario sobre frecuencia de consumo de alimentos (FFQ)**

El entrevistado rellenó en presencia del nutricionista un cuestionario en el que se le presentaba una lista de alimentos y se le preguntaba con qué frecuencia ingería cada uno de ellos al mes, a la semana o al día. Los alimentos fueron escogidos en base a los alimentos que consume habitualmente la población del sur de Florida (**Anexo III**). Se intentó establecer también por medio de este cuestionario la cantidad de alimentos y no sólo la frecuencia de consumo de los mismos.

## **Estudio de actividad física**

En el presente trabajo se estudió el efecto de la práctica habitual de deporte como parte integrante de una serie de hábitos saludables.

Se utilizó un cuestionario de actividad para establecer la duración y tipo de actividad física realizada semanalmente (**Anexo IV**). Se recogieron de esta forma datos sobre el tipo de actividad diaria realizada teniendo en cuenta el medio de transporte utilizado y trayectos, actividad laboral o doméstica y hábitos sedentarios. Asimismo se recogió información sobre la participación programada en algún tipo de deporte o ejercicio físico.

Esta información se utilizó para calcular su coeficiente de actividad y conocer los momentos más adecuados en la rutina diaria del individuo en los que establecer la recomendación de incluir o aumentar la práctica de ejercicio físico.

## **Hábitos alimentarios y calidad de la dieta**

Con el fin de valorar aspectos concretos de la ingesta dietética tanto al inicio de la intervención como en las etapas siguientes, se emplearon los siguientes parámetros:

1. Perfil calórico
2. Perfil lipídico
3. Índice de Dieta Saludable (HEI-2010)
4. Pirámide Alimenticia (MyPyramid)
5. Cribado de Adherencia a Dieta Mediterránea (MEDAS)
6. Índice de Vida Saludable (IVS)

## Perfil calórico

El perfil calórico representa el porcentaje de energía de los macronutrientes respecto a la energía total. Si existe consumo de alcohol, éste también se toma en cuenta en el aporte energético, no debiendo superar el 10% de las calorías totales. En la **Tabla 11** se indican los valores propios de una dieta saludable.

<b>Tabla 11. Perfil calórico (<a href="http://www.cnpp.usda.gov/">http://www.cnpp.usda.gov/</a>)</b>	
Perfil calórico	Recomendación sobre el total de energía aportada
Proteínas	< 15%
Grasa	< 35%
Hidratos de carbono	> 50%

## Perfil lipídico

Es el porcentaje de energía de los diferentes tipos de ácidos grasos (saturados, monoinsaturados y poliinsaturados) respecto al total energético de la dieta. En la **Tabla 12** se indican los valores propios de una dieta saludable.

<b>Tabla 12. Perfil lipídico (<a href="http://www.cnpp.usda.gov/">http://www.cnpp.usda.gov/</a>)</b>	
Perfil calórico	Recomendación sobre el total de energía aportada
Ácidos grasos saturados	< 7%
Ácidos grasos poliinsaturados	2.7-7.5%
Ácidos grasos monoinsaturados	< 20%



## Índice de alimentación saludable HEI-2010 (Guenther et al., 2012)

El Índice de Alimentación Saludable (*Healthy Eating Index*, HEI) es una medida de la calidad de la dieta de acuerdo con las recomendaciones de las Guías Alimenticias de Estados Unidos (Guenther et al., 2013). Se utiliza para evaluar la calidad de la dieta de la población y subpoblaciones estadounidenses, evaluar la dieta en estudios de intervención, evaluación de hábitos alimentarios y evaluar diversos aspectos del entorno alimentario del consumidor.

El HEI-2010 utiliza el concepto de densidad de nutrientes y se calcula a partir de 12 componentes, 9 de ellos relacionados con la adecuación de la dieta y los 3 restantes siendo de moderación.

Para calcular el índice HEI-2010, se agruparon los alimentos ingeridos en: fruta total (incluyendo zumos de fruta), fruta entera, verduras total, hortalizas verdes y legumbres, cereales integrales, lácteos, alimentos proteicos total, pescados (incluyendo mariscos y proteínas vegetales), ácidos grasos, cereales refinados, sodio y calorías vacías (SoFas y alcohol). Cada una de estas 12 variables se puntuó de 0 a 20 puntos, según se indica en la **Tabla 13**.

En cuanto al consumo de alcohol, el umbral de consumo se calculó a partir de 13 g/1000 Kcal. (Guenther et al., 2013).

La calidad de la dieta completa se evaluó en un rango del 0 al 100, siendo 100 y 0 los valores máximo y mínimo respectivamente, de adhesión a las recomendaciones dietéticas del USDA (Guenther et al., 2012).

**Tabla 13.** Valoración de la calidad de la dieta según el Índice de Alimentación Saludable (HEI-2010)  
(Guenther y col., 2013)

Componente	Rango de la puntuación	Estándar para máxima puntuación	Estándar para mínima puntuación
Adecuación (nota alta indica mayor consumo)			
Fruta Total (incl. zumos)	0-5	$\geq 80 \text{ g/1000 Kcal.}$	Nada de fruta
Fruta Entera (sin zumos)	0-5	$\geq 40 \text{ g/1000 Kcal.}$	Nada de fruta entera
Verduras Total	0-5	$\geq 110 \text{ g/1000 Kcal.}$	Nada de verdura
Verdes y Legumbres	0-5	$\geq 20 \text{ g/1000 Kcal.}$	Ni verdes ni legumbres
Cereales integrales	0-10	$\geq 42 \text{ g/1000 Kcal.}$	No cereales integrales
Lácteos y bebidas de soja	0-10	$\geq 130 \text{ g/1000 Kcal.}$	Nada de lácteos
Alimentos proteicos Total	0-5	$\geq 70 \text{ g/1000 Kcal.}$	No alimentos proteicos
Pescado (incl. Marisco) y proteínas vegetales	0-5	$\geq 22,4 \text{ g/1000 Kcal.}$	Ni pescado ni proteínas vegetales
Ácidos grasos	0-10	$(\text{AGP} + \text{AGM}) \div \text{AGS} \leq 2,5$	$(\text{AGP} + \text{AGM}) \div \text{AGS} \leq 1,2$
Moderación (nota alta indica menor consumo)			
Cereales refinados	0-10	$\leq 50,4 \text{ g/1000 Kcal.}$	$\geq 120,4 \text{ g/1000 Kcal.}$
Sodio	0-10	$\leq 1,1 \text{ g/1000 Kcal.}$	$\geq 2 \text{ g/1000 Kcal.}$
Calorías vacías	0-20	$\leq 19\% \text{ de la energía}$	$\geq 50\% \text{ de la energía}$

## Índice de adherencia a Dieta Mediterránea

El nivel de adherencia a un patrón de DM se midió con el método de cribado de DM, *Mediterranean Diet Adherence Screener* (MEDAS) (Schröder et al., 2011), desarrollado para el estudio Prevención con Dieta Mediterránea (PREDIMED) (Estruch et al., 2006).

Este método de cribado consiste en la selección de 14 elementos de la dieta, y se basa en 12 preguntas sobre frecuencia de consumo de alimentos y en 2 preguntas sobre hábitos considerados característicos de la DM española (Schröder et al., 2011). Cada pregunta se califica 0 o 1, obteniendo el valor 1 las respuestas afirmativas a las siguientes preguntas:

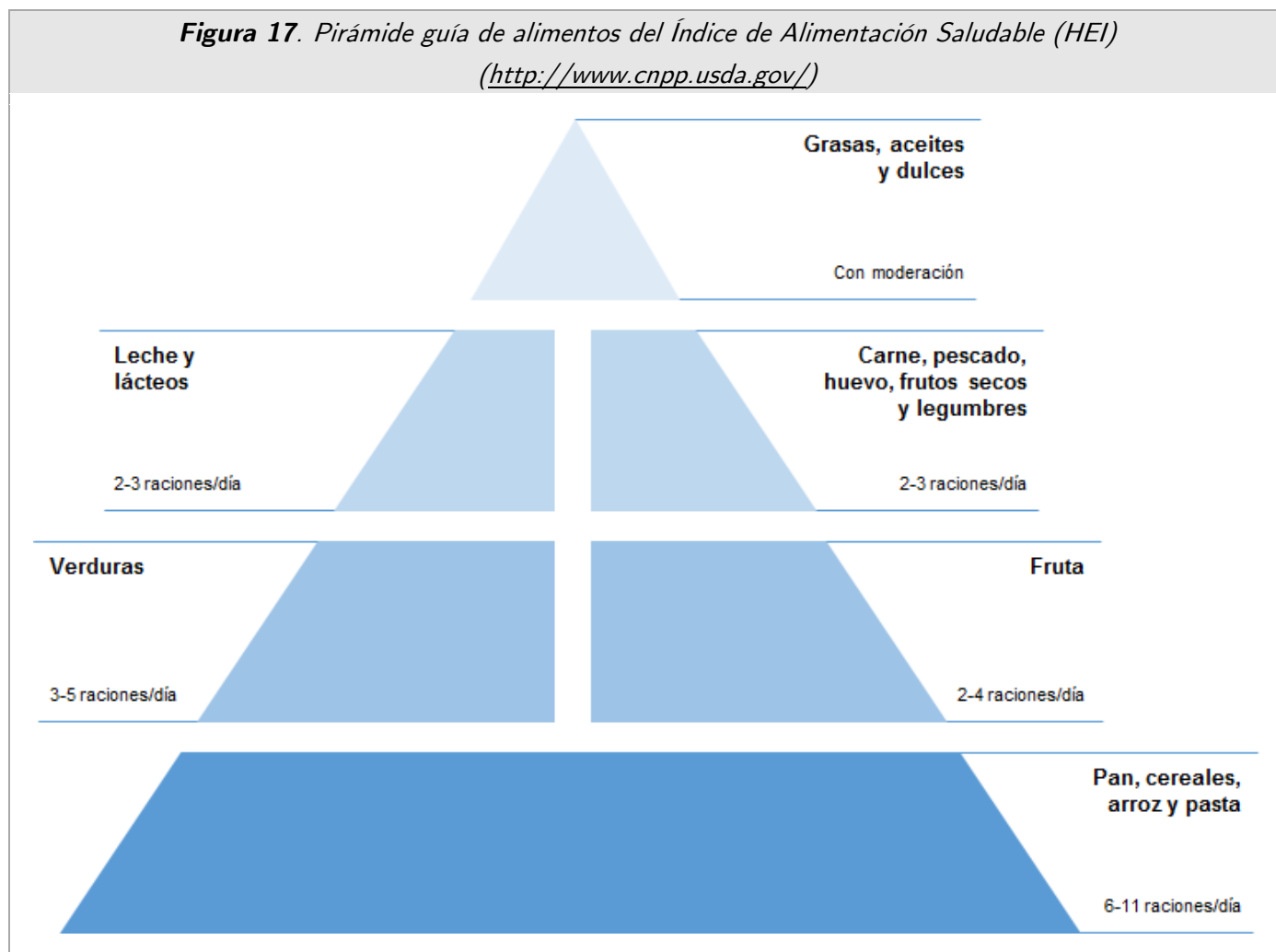
1. Usa principalmente aceite de oliva para cocinar.
2. Prefiere la carne blanca a la roja.
3. Usa 4 o más cucharadas soperas de aceite de oliva/día (1 cucharada soperas=13.5g).
4. Consume 2 o más raciones de verduras/día.
5. Consume 3 o más piezas de fruta/día.
6. Consume < 1 ración de carne roja o salchichas/día.
7. Consume < 1 grasa animal/día.
8. Consume < 1 taza (1 taza = 100mL) de bebida azucarada/día.
9. Toma 7 o más copas de vino/semana.
10. Consume 3 o más raciones de legumbres/semana.
11. Consume 3 o más raciones de pescado/semana.
12. Consume menos de 2 piezas de bollería industrial/semana.
13. Consume 3 o más raciones de nueces/semana.
14. Consume 2 o más platos cocinados con salsa de tomate, ajo, cebolla o puerros sofritos en aceite de oliva.

La nota final va de 0 a 14 y a mayor puntuación mayor nivel de adherencia a DM. Se consideró que una calificación de 9 o mayor representaba un alto nivel de adherencia a DM, y menor o igual a 7 adherencia media-baja (León-Muñoz et al., 2012).

## Adherencia de la dieta a pirámide alimentaria

Las raciones de alimentos reportadas fueron comparadas con las referenciadas en la Pirámide de los Alimentos establecidos por la USDA para la población americana, para comprobar su grado de alejamiento de las recomendaciones dietéticas publicadas (**Figura 17**).

**Figura 17.** Pirámide guía de alimentos del Índice de Alimentación Saludable (HEI)  
(<http://www.cnpp.usda.gov/>)



## Propuesta de baremo de calidad de dieta, Índice de Vida Saludable (IVS)

A partir de la información dietética previamente recogida, se identificaron ciertos patrones de consumo representativos de conductas alimenticias y de estilo de vida que pueden influir tanto en la salud como en el peso. Se establecieron para ello 7 pautas consideradas saludables basadas en estudios científicos que avalan su influencia en la salud y en el control del peso y descritas ampliamente en el apartado 2.5 del presente trabajo. Si bien la selección de las pautas presentó cierta subjetividad, permitieron relacionar patrones de consumo de alimentos con el peso corporal.

Se estableció el nivel de adhesión a hábitos alimentarios y de actividad física por medio de una serie de cuestionarios diseñados con este fin (**Anexos I a VII**). Estos cuestionarios se rellenaron al inicio, a los tres meses y a los seis meses de la intervención. Después de cada entrevista y utilizando todos los cuestionarios y datos registrados, se calificó cada pauta del IVS para establecer la evolución de los hábitos propuestos y comprobar el efecto de los cambios sobre el peso. La puntuación se hizo de 0 a 100%, siendo 100% la máxima puntuación indicativa de un grado óptimo de adhesión a hábitos saludables (**Tabla 14**). La puntuación conjunta de todos los valores se muestra mediante su media aritmética, expresada en un rango de 0 a 100; a mayor puntuación, mayor nivel de adhesión a hábitos saludables por parte del sujeto.

**Tabla 14. Descripción de las pautas establecidas para el Índice de Vida Saludable (IVS)**

Pauta	Criterios cualitativos	Criterios cuantitativos generales	
I - No saltarse el desayuno, comer bien, cenar ligero	<u>Muy negativo:</u> No desayuna, comida fuerte, cena muy abundante <u>Negativo:</u> No desayuna, comida ligera, cena muy abundante <u>Positivo:</u> Desayuno equilibrado, comida ligera, cena completa <u>Muy positivo:</u> Desayuno equilibrado, comida completa, cena ligera	40%	Desayuna aproximadamente 550 kcal. (+40) Sólo toma café y bollería (-10)
		30%	Almuerza entre 700 y 800 kcal (+30)
		30%	Cena temprano entre 600 y 700 de 1.400 calorías (+30)
II - Limitar calorías, controlar raciones	<u>Muy negativo:</u> Consumo de grandes raciones de alimentos densamente energéticos <u>Negativo:</u> Consume snacks de alimentos densamente energéticos <u>Positivo:</u> Consume ocasionalmente alimentos densamente energéticos <u>Muy positivo:</u> Muy bajo consumo de alimentos densamente energéticos	100 %	0% - Más de 200g diarios de snacks o SOFAS 100% - Menos de 10g diarios de snacks o SOFAS
III - Alto consumo de frutas y verduras	<u>Muy negativo:</u> No come fruta y verdura <u>Negativo:</u> Consume muy poca fruta y verdura <u>Positivo:</u> Consume fruta y verdura <u>Muy positivo:</u> Consume mucha fruta y verdura	100 %	0% - No come fruta o verdura 50% - 2 raciones al día 100% - 5 raciones o más al día
IV - Favorecer el consumo de cereales integrales frente a harinas refinadas	<u>Muy negativo:</u> Consumo elevado de harinas refinadas <u>Negativo:</u> Consumo moderado de harinas refinadas <u>Positivo:</u> Consumo bajo de harinas refinadas <u>Muy positivo:</u> Consumo exclusivo de cereales integrales	100 %	0% - 200g diarios o más de harinas refinadas 50% - 100g diarios de harinas refinadas (6 raciones al día) 100% - 100g diarios de cereales integrales (6 raciones al día)
V - Favorecer la actividad física	<u>Muy negativo:</u> No hace ejercicio <u>Negativo:</u> Ejercicio moderado o casual <u>Positivo:</u> Estilo de vida activo <u>Muy positivo:</u> Alta competición	100 %	0% - 200 kcal/día en bebidas azucaradas/alcohólicas 50% - 30 minutos diarios de actividad física moderada 100% - 60 minutos diarios de actividad física moderada
VI - Limitar el uso de bebidas azucaradas o alcohólicas	<u>Muy negativo:</u> Varias bebidas azucaradas o alcohólicas al día <u>Negativo:</u> Bebidas azucaradas o alcohólicas cada día <u>Positivo:</u> 2 o 3 por semana <u>Muy positivo:</u> Solo bebe agua o infusiones	100 %	0% - 2 bebidas azucaradas o alcohólicas al día 50% - 5-6 bebidas azucaradas o alcohólicas por semana 100% - Solo bebe agua/infusiones o bebidas sin calorías (con moderación)
VII - Favorecer la ingesta de grasas insaturadas frente a grasas saturadas o parcialmente hidrogenadas	<u>Muy negativo:</u> Elevado consumo de carnes rojas y lácteos completos <u>Negativo:</u> Consumo moderado de grasas saturadas <u>Positivo:</u> Consumo de grasas insaturadas y saturadas <u>Muy positivo:</u> Consumo de grasas mono y poliinsaturadas	100 %	0% - 150g diarios o más de grasas hidrogenadas y <i>trans</i> 50% - 80g diarios o más de grasas saturadas, hidrogenadas o <i>trans</i> 100% - Menos de 80g diarios de grasas principalmente monoinsaturadas

## Análisis nutricional

Para realizar una cuantificación de la ingesta de energía y nutrientes se emplearon los cuestionarios de recuerdo de 24 horas y de frecuencia de consumo ya que la combinación de ambos cuestionarios proporciona datos más válidos que cada uno de los cuestionarios por sí solo (Carroll et al., 2011). Se asignaron valores medios de peso a las raciones reportadas. Cuando el entrevistado no proporcionaba pesos exactos, se estimaron los pesos a partir de medidas caseras tipo taza, cucharón, cuchara, etc. Las conversiones de las raciones reportadas a medidas de volumen y peso se hicieron intentando ajustarse al máximo a los estándares habituales de la población americana. De esta forma se intentó estimar la cantidad real de alimento ingerido (**Tabla 15**).

Además, el hecho de que los encuestados rara vez consumieran alimentos cocinados en casa, sino que acostumbraran a comer fuera o alimentos precocinados, facilitó una buena estimación, tanto del tamaño de la ración como del valor nutricional de los alimentos ingeridos.

Se agruparon los alimentos en distintos componentes según lo establecido por la USDA en las guías dietéticas para americanos: fruta total (incluidos zumos), fruta entera (sin zumos), verduras total, vegetales y legumbres, cereales integrales, cereales refinados, lácteos y bebidas de soja, alimentos proteicos total, pescado (incluidos mariscos) y proteínas vegetales, ácidos grasos, sodio, calorías vacías (Guenther et al., 2013).

A partir de estos datos se utilizaron las tablas de composición de alimentos publicadas por la USDA (2012) para calcular el contenido en energía y nutrientes ([fnic.nal.usda.gov/food-composition](http://fnic.nal.usda.gov/food-composition)). Se compararon los valores obtenidos con las recomendaciones dietéticas para determinar el grado de adecuación de la dieta. Los datos fueron procesados utilizando el software de la USDA ([ndb.nal.usda.gov/ndb/nutrients/index](http://ndb.nal.usda.gov/ndb/nutrients/index)).

**Tabla 15. Raciones recomendadas de alimentos**

Alimentos	USDA
<b>Cereales</b>	
Raciones recomendadas	6-10/día
Peso de la ración (g)	
Arroz y pasta	35
Cereales de desayuno	35
Pan	35
Patata	En verduras
<b>Legumbres</b>	
Raciones recomendadas	Cereales
Peso de la ración (g)	43.75
<b>Lácteos</b>	
Raciones recomendadas	2-3/día
Peso de la ración (g)	
Leche	245
Yogurt	245
Queso curado y semicurado	56.7
Queso fresco	42.4
<b>Verduras</b>	
Raciones recomendadas	3-5/día
Peso de la ración (g)	
Verduras de hoja verde	80.8
Verduras de color amarillo	72.7
Verduras ricas en almidón (se incluye la patata)	84.3
Otras verduras	84.2
<b>Frutas</b>	
Raciones recomendadas	2-4/día
Peso de la ración (g)	136.5
<b>Carnes, pescados y huevos</b>	2-3/día
Raciones recomendadas	
Carnes magras, aves y huevos	
Pescados	
Peso de la ración (g)	
Carnes	70.9
Huevos	70.9
Pescados	70.9



## Ingesta de energía y nutrientes

**Energía:** El valor energético o calórico de los macronutrientes y el alcohol derivan de su total oxidación o metabolización produciendo dióxido de carbono, agua, y en el caso de las proteínas, urea. En términos de kilocalorías, esta oxidación tiene el siguiente rendimiento:

- 4 kcal. por gramo de proteína
- 9 kcal. por gramo de grasa
- 4 kcal. por gramo de hidrato de carbono
- 7 kcal. por gramo de alcohol

**Micronutrientes:** Se cuantificaron las vitaminas y minerales que aparecen en los valores normalizados diarios de Ingesta Dietética de Referencia (DRI) para la población norteamericana (*Institute of Medicine*, 2015).

**Vitamina A** ( $\mu\text{g}$ ): Cuantificada como equivalentes de retinol (ER) que incluye el retinol y los carotenoides provitamina A. El organismo convierte todas las fuentes de vitamina A en retinol según la conversión siguiente:

$$1 \mu\text{g de ER} = 1 \mu\text{g de retinol} + 12 \mu\text{g de } \beta \text{ caroteno} + 24 \mu\text{g de alfa caroteno} \\ \text{o } \beta \text{ criptoxantina}$$

El cuerpo convierte 2  $\mu\text{g}$  de  $\beta$  caroteno en 1  $\mu\text{g}$  de retinol.

**Vitamina D** (mg): Suma de vitamina D2 (ergocalciferol) y D3 (colecalciferol). A pesar de que la exposición solar es la fuente principal de vitamina D para algunas personas (en especial en zonas geográficas como Florida), las recomendaciones dietéticas se fijan en base a una mínima exposición.

**Ácido fólico** ( $\mu\text{g}$ ): Como equivalente de folato dietético (EFD) que refleja la mayor biodisponibilidad del ácido fólico que del folato en los alimentos. Se estima que al menos 85% del ácido fólico está biodisponible cuando se ingiere con alimentos, mientras que únicamente el 50% del folato natural en los alimentos está biodisponible (Carmel, 2005).

*1  $\mu\text{g}$  EFD= 1  $\mu\text{g}$  de folato de alimentos*  
*1  $\mu\text{g}$  EFD= 0,6  $\mu\text{g}$  de ácido fólico en alimentos enriquecidos (o suplementos ingeridos junto a alimentos)*

**Vitamina E** (mg): Expresada como equivalente de  $\alpha$  tocoferol, la única forma que se mantiene en el plasma.

**Calcio, Ca** (mg): Principalmente de productos lácteos.

**Hierro, Fe** (mg): El RDA para vegetarianos respecto al hierro son 1,8 mayores que para personas que consumen carne porque el hierro hemo procedente de la carne tiene mayor biodisponibilidad que el hierro no hemo de origen vegetal. ([ods.od.nih.gov/factsheets/Iron-HealthProfessional](https://ods.od.nih.gov/factsheets/Iron-HealthProfessional)).

**Sodio, Na** (mg): La cantidad de sal y de sodio en los alimentos procesados y la sal añadida a los alimentos.

## **Adecuación de energía y nutrientes**

Con el fin de comparar las ingestas reales de energía y nutrientes con las recomendadas se utilizaron las tablas de Ingestas Recomendadas para americanos publicadas por el USDA (2012) en función del grupo de edad y del sexo.

Se evaluó la adecuación de los nutrientes ingeridos calculando su contribución respecto a las ingestas recomendadas correspondientes.

Las necesidades energéticas de los sujetos se calcularon en base a la ecuación de Harris-Benedict (1919) actualizada por Mifflin-St Jeor (1990) para la tasa metabólica basal (TMB).

$$\begin{aligned} TMB(\text{Hombres}) &= (10 \times \text{peso en kg}) + (6,25 \times \text{altura en cm}) - (5 \times \text{edad en años}) + 5 \\ TMB(\text{Mujeres}) &= (10 \times \text{peso en kg}) + (6,25 \times \text{altura en cm}) - (5 \times \text{edad en años}) - 161 \end{aligned}$$

Mediante el cuestionario de actividad física (**Anexo IV**), se calculó el factor de actividad. El Gasto Energético Teórico (GET) se calculó multiplicando la TMB por un coeficiente del nivel de actividad de cada individuo:

$$\begin{aligned} \text{Sedentarismo (nada de ejercicio): } &1,2 \\ \text{Actividad ligera (1-3 días por semana): } &1,3 \\ \text{Actividad media (3-5 días por semana): } &1,5 \\ \text{Actividad alta (6-7 días por semana): } &1,7 \end{aligned}$$

Se contrastaron los resultados obtenidos del GET con la ingesta energética estimada, según la fórmula:

$$(\text{GET} - \text{Ingesta energética estimada}) \times 100 / \text{GET}$$

Los valores positivos indican una probable infravaloración de la ingesta, habitual en las personas obesas o con sobrepeso, ya que suelen reportar una menor ingesta calórica (Ortega et al., 1995). Por otro lado, tratándose de un programa de adelgazamiento, se espera obtener valores positivos, indicativos de un balance energético negativo.

## Análisis estadístico de los datos

Los datos del estudio fueron codificados y analizados con el software Statistical Package for the Social Science (SPSS) Statistics 22 (2013) de la compañía IBM. Los datos fueron depurados y procesados en múltiples ocasiones para localizar y corregir posibles errores en el transcurso de la operación.

Los datos se presentaron como media y desviación estándar ( $M \pm DE$ ). Al inicio del estudio estadístico se realizaron las pruebas de Shapiro-Wilk y de Lilliefors, basado en la prueba de Kolmogórov-Smirnov, para determinar la normalidad de las diferentes distribuciones. No se eliminaron los datos que se alejaban más de dos desviaciones estándar de la media en las desviaciones asimétricas, por entender que reflejaban datos reales de la muestra (Emrich et al., 1989).

Para cada uno de los parámetros cuantificados se realizaron los siguientes cálculos:

- Media aritmética
- Desviación típica
- Error estándar
- Tipo de distribución
- Prueba  $t$  de Student y valor  $p$  asociado con la distribución

Estos cálculos se obtuvieron para cada uno de los parámetros cuantificados y para cada una de las medias de los parámetros y porcentajes, en función del sexo, al inicio, a los tres meses y a los seis meses de la intervención.

El grado de significación de las diferencias entre medias, en función de los datos personales, sanitarios, dietéticos, antropométricos, biométricos y de la valoración subjetiva a partir del Índice de Vida Saludable se calcularon mediante la prueba  $t$  de Student para dos muestras pareadas o desapareadas. En el caso de que fueran más de dos muestras, se aplicó el análisis de varianza unifactorial (ANOVA) para comparar diferentes variables entre las pautas estudiadas, análisis de varianza con medidas repetidas para comparar diferentes

variables en función del periodo y de las pautas. Para el análisis pormenorizado se utilizó el procedimiento de rangos múltiples de Newman-Keuls. En los casos en los que la distribución de los resultados no fue homogénea, se aplicaron pruebas estadísticas no paramétricas como el test  $U$  de Mann-Whitney y de Kruskal-Wallis, respectivamente.

También fueron calculados los coeficientes de correlación  $r$  de Pearson y el  $\rho$  (rho) de Spearman, dependiendo de la normalidad de la muestra entre los datos para conocer si existía asociación entre los mismos.

Para valorar la posible asociación o discrepancia entre variables se realizó la prueba de  $\chi^2$  (chi cuadrado).

Se consideraron significativas aquellas diferencias cuya probabilidad fue inferior al 5% ( $p < 0.05$ ) y muy significativas aquellas cuya probabilidad era inferior al 1% ( $p < 0.01$ ).





## 6. Resultados y discusión

Si bien existen muchos tipos de dietas que permiten la pérdida de peso, muchas de ellas no se basan en pautas saludables que puedan mantenerse a largo plazo sin perjuicio para la salud. Por otra parte, en la recomendación de hábitos alimentarios, es importante tener en cuenta el efecto global de la ingesta de alimentos al tomar la alimentación como un todo y no como un conjunto de nutrientes independientes. El efecto de sinergia entre los nutrientes en la alimentación es el que debe determinar la definición de patrones alimentarios saludables. Son las complejas interacciones entre los diferentes componentes de un mismo alimento y del conjunto de alimentos que ingerimos, la que tiene un efecto sobre el peso y la salud (Jacobs et al., 2003; DGAC, 2015).

En el estudio se incluyeron 100 participantes, 80 mujeres y 20 hombres. La media de edad fue de  $48,2 \pm 11,33$  años para el grupo masculino y de  $43,59 \pm 13,36$  años para el femenino (**Tabla 16**). Ambos datos coincidieron con las características demográficas del *National Weight Control Registry* (NWCR), establecido en 1994 y en el que se registraron más de 4000 adultos mayores de 18 años que habían logrado perder al menos 13,6 Kg y se habían mantenido al menos un año (Wing et al., 2005).

La distribución por edad no fue suficientemente uniforme para vincularla a un análisis que evaluara este criterio. Los pacientes por debajo de los 30 años representaron sólo el 10% de la muestra, y entre ellos no había ningún hombre. Del mismo modo, los pacientes mayores de 60 años tan sólo representaron el 11% de la muestra.

Teniendo en cuenta el tamaño de la muestra y su homogeneidad desde el punto de vista de la edad, se decidió realizar el estudio en la totalidad del conjunto, teniendo en cuenta sólo el sexo.



## 6.1. Análisis antropométrico. Evolución durante el estudio

### 6.1.1. Peso e Índice de Masa Corporal

En la **Tabla 16** se muestran los valores de talla, peso e IMC iniciales, así como su evolución a lo largo del estudio.

En la evaluación inicial el 28.7% de la muestra femenina mostraba sobrepeso (IMC de 25 a 29.9 kg/m<sup>2</sup>) y un 32.5% obesidad (IMC de 30-35 kg/m<sup>2</sup>) (**Tabla 16**). Es decir que un 61.25% del colectivo femenino presentaba sobrepeso u obesidad, lo que corresponde a los datos publicados por el Centro de Control de Enfermedades (CDC en sus siglas en inglés) norteamericano en los que de acuerdo a las estadísticas realizadas en 2007, más del 60% de la población femenina adulta tenía sobrepeso u obesidad (womenshealth.gov). Cabe destacar que un 38.75% del colectivo femenino presentaba normopeso y no obstante contrató los servicios del centro con el fin de bajar de peso. Posiblemente sea debido a que las mujeres, tradicionalmente más juzgadas por su apariencia física que los hombres, suelen estar más descontentas con su peso corporal que los hombres (Quick et al., 2014). Asimismo, la característica de la muestra estudiada es indicativa del mayor porcentaje de mujeres frente a hombres que realizan dietas de adelgazamiento de forma voluntaria (Anderson et al., 2001).

Entre los participantes masculinos el 5% mostraba sobrepeso inicialmente, y un 95% presentaba obesidad. Si bien en la población americana no parece haber una diferencia significativa en la prevalencia de obesidad entre hombres y mujeres (Ogden et al., 2012), el colectivo estudiado mostraba una prevalencia mucho mayor de sobrepeso en mujeres (28.75%) que en hombres (5%) y de obesidad muy superior en hombres (95%) que en mujeres (32.5%). Si bien la muestra estudiada no permite hacer constataciones extrapolables por ser la población femenina muy superior a la masculina, nuestros resultados concuerdan con el estudio DORICA en España en el que la prevalencia de obesidad fue superior en el colectivo femenino que en el masculino, con 26,4% frente a 16,9% en el rango de edad de 45 a 54 años (Aranceta et al., 2007).

**Tabla 16. Edad y medidas antropométricas**

	Sesión					
	Hombres			Mujeres		
	Inicio	3 meses	6 meses	Inicio	3 meses	6 meses
Edad (años)	48.2±11.33			43.59±13.36		
Altura (m)	1.76±0.07			1.62±0.09		
Peso (kg)	106.47±18.3	96.75±14.64	92.16±13.9	73.84±15.61	69.21±13.72	67.28±13.65
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	34.2±5.01	31.1±4.04	29.64±3.99	28.13±6.3	26.37±5.58	25.62±5.5
Cintura (cm)	118±10	108±10	105±10	87±14	82±13	80±12
Cadera (cm)	122±15	111±10	107±10	108±11	104±11	101±10
ICT	0.66±0.04	0.53±0.21	0.52±0.2	0.52±0.12	0.49±0.13	0.48±0.11
ICC	0.97±0.05	0.98±0.03	0.98±0.04	0.80±0.07	0.79±0.07	0.79±0.07

IMC = Índice de Masa Corporal, ICT = Índice Cintura-Talla, ICC = Índice Cintura-Cadera

Como puede observarse en la **Tabla 17**, se produjo una reducción progresiva del peso tanto en hombres como en mujeres, siendo más pronunciada en la primera mitad del tratamiento (9.13% y 6.27% para el peso e IMC, respectivamente) mientras que en la última fase el descenso fue del 4.74% y 2.79%, respectivamente. Se observó una tendencia a estabilizarse. Esta diferencia entre la primera y segunda mitad del estudio se explicaría tanto por razones fisiológicas (ya que generalmente los primeros kilogramos son más fáciles de perder) como psicológicas, pues se observó que la motivación inicial del sujeto disminuyó con el paso del tiempo. Estos resultados son similares a los obtenidos en otros estudios (Dimarco et al., 2011). Por ello la clínica recomienda habitualmente un refuerzo periódico durante el tratamiento de cambio de hábitos.

**Tabla 17. Porcentaje de variación respecto al período anterior de medidas antropométricas**

	Hombres			Mujeres		
	3 meses – Inicio	6 meses – 3 meses	6 meses – Inicio	3 meses – Inicio	6 meses – 3 meses	6 meses – Inicio
Peso	-9.13%	-4.74%	-13.44%	-6.27%	-2.79%	-8.88%
IMC	-9.06%	-4.69%	-13.33%	-6.26%	-2.84%	-8.92%
Cintura	-8.47%	-2.78%	-11.02%	-5.75%	-2.44%	-8.05%
Cadera	-9.02%	-3.60%	-12.30%	-3.70%	-2.88%	-6.48%
ICT	-19.70%	-1.89%	-21.21%	-5.77%	-2.04%	-7.69%
ICC	1.03%	0.00%	1.03%	-1.25%	0.00%	-1.25%

IMC = Índice de Masa Corporal, ICT = Índice Cintura-Talla, ICC = Índice Cintura-Cadera

La totalidad de los casos estudiados perdió peso entre el inicio y a los tres meses, y el 98% continuó perdiendo peso entre los tres meses y los seis meses. El porcentaje de peso perdido entre el inicio y los seis meses fue del 13.44% para los hombres y 8.88% para las mujeres. En una revisión sistemática y meta-análisis de 87 estudios de intervención para la reducción de peso, se registró una disminución media de peso del 5% al 9% (Franz et al., 2007), evidenciando la eficacia de nuestra intervención.

El IMC inicial de los varones era superior al de las mujeres. Sin embargo la diferencia se redujo al final del estudio. Cabe destacar que la muestra masculina partía de valores propios de obesidad y terminó con este parámetro en los límites de sobrepeso, mientras que las mujeres inicialmente mostraban valores medios de sobrepeso y terminaron con valores de IMC cercanos a 25 Kg/m<sup>2</sup> (límite superior de normalidad).

Al finalizar el estudio, el índice de obesidad juzgado a partir del IMC entre mujeres se redujo al 21.25% y el de hombres al 50%. 5 de los 6 casos iniciales de obesidad tipo III (IMC  $\geq 40$  Kg/m<sup>2</sup>) redujeron notablemente su IMC y salieron de la zona de riesgo (**Tabla 18**). Los hombres, al tener mayor masa muscular, suelen tener mayor facilidad a la hora de perder peso.

**Tabla 18.** Porcentaje de sujetos según IMC

		Sesión								
		Hombres			Mujeres			Total		
	Valor de IMC (Kg/m²)	Inicio	3 meses	6 meses	Inicio	3 meses	6 meses	Inicio	3 meses	6 meses
Delgadez	< 19	0	0	0	0	0	2.5	0	0	2
Normal*	19 – 24.99	0	5	10	38.75	53.75	50	31	44	42
Sobrepeso**	25 – 29.99	5	35	40	28.75	25	26.25	24	27	29
Obesidad**	≥ 30	95	60	50	32.5	21.25	21.25	45	29	27

\*  $p < 0.05$  (diferencias en cada grupo con respecto a los resultados a los 3 y a los 6 meses)

\*\*  $p < 0.01$  (diferencias en cada grupo con respecto a los resultados a los 3 y a los 6 meses)

Si comparamos el colectivo estudiado con el de otros países (**Tabla 19**), constatamos que se encuentra en una situación algo superior a Japón en cuanto a sobrepeso, es decir, un nivel relativamente bajo de sobrepeso con un 27%, mientras que se encuentra por encima de Arabia Saudí en cuanto a nivel de obesidad, es decir relativamente alto, con un 42%. Si lo

comparamos con los valores descritos en el estudio DORICA, con un 39,2% de sobrepeso y 15,5% de obesidad (Aranceta et al., 2005), también se sitúa nuestra muestra por debajo en sobrepeso y muy por encima en obesidad.

Esta situación aparentemente contradictoria entre sobrepeso y obesidad frente a colectivos de diferentes países podría derivar del hecho que los individuos del estudio se presentaron en el centro de adelgazamiento con la intención de poner remedio a su sobrepeso u obesidad, mientras que los datos presentados en la tabla son el resultado de encuestas o estudios nacionales sobre la población general. La mayoría de los individuos de este estudio decidió acudir al centro de adelgazamiento cuando su peso alcanzó el nivel de obesidad.

**Tabla 19.** Porcentaje de sobrepeso y obesidad en diferentes países (fuente: Low S et al., 2009)

País	Sobrepeso (%)	Obesidad (%)
Arabia Saudí	72,5	35,6
Estados Unidos	66,3	32,3
Reino Unido	61	22,7
Polonia	52,2	18
Australia	49	16,4
Canadá	48,2	14,9
Sudáfrica	45,1	24
Japón	23,2	3,1
China	18,9	2,9
Indonesia	13,4	2,4

Es interesante destacar que ningún individuo presentó obesidad mórbida ( $\text{IMC} \geq 40 \text{ Kg/m}^2$ ), ya que el 5,7% de la población adulta estadounidense la presenta (Flegal et al., 2010).

### 6.1.2. Circunferencias de cintura y cadera

El IMC es muy útil para estimar la prevalencia de sobrepeso y obesidad pero no refleja directamente composición corporal. Sin embargo, muchas de las enfermedades crónicas relacionadas con la obesidad, como enfermedad cardiovascular, diabetes tipo 2, hipertensión y cáncer, están ligadas a la grasa abdominal (WHO, 1999). Por ello, se emplearon los valores

de la circunferencia de cintura y cadera con el fin de obtener una medida de la distribución central de la grasa.

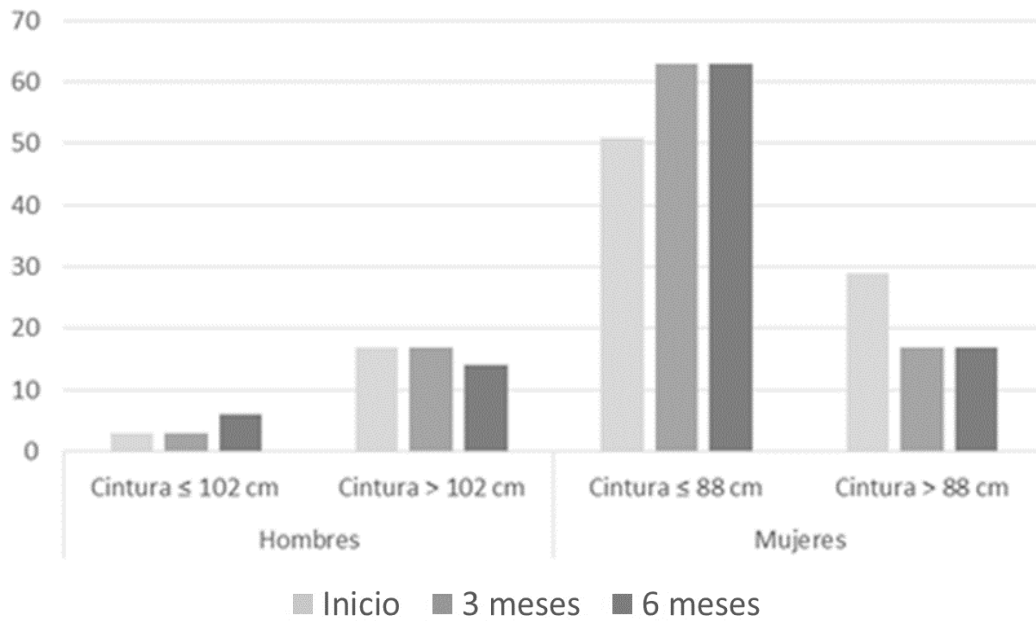
En uno de los más largos estudios realizados hasta la fecha sobre predicción de enfermedad cardiovascular, cáncer u otra enfermedad comparando el contorno de cintura con el índice cintura/cadera sobre mujeres, se concluyó que no existía diferencia significativa (Zhang et al., 2008), por lo que se pensó más conveniente utilizar el contorno de cintura.

Siguiendo el criterio de marcador de riesgo de enfermedad cardiovascular y diabetes sobre la obesidad abdominal, (WHO, 2011) tomamos como punto de corte un perímetro de cintura superior a 102 cm en hombres y superior a 88 cm en mujeres; el 85 % de los hombres y el 36 % de mujeres se encontraban en la zona de riesgo cuando se realizó la primera evaluación (**Figura 8**) indicativo de elevada grasa abdominovisceral. Este parámetro se considera útil para la valoración de los efectos del cambio de hábitos sobre la salud, incluso en los casos en que no se observa disminución del IMC. (Klein et al., 2007).

En nuestro estudio resultó alarmante el porcentaje tan elevado de hombres que se encontraba inicialmente en zona de riesgo de enfermedad cardiovascular y síndrome metabólico. Esta tendencia es especialmente patente en personas de mediana edad, como nuestro colectivo (Nicklas et al., 2004).

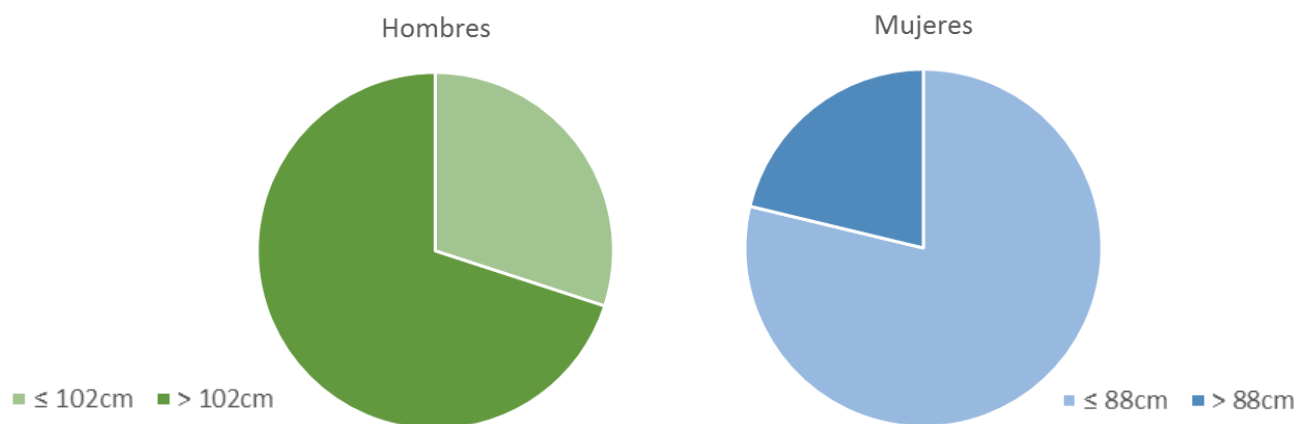
En cuanto al Índice Cintura/Cadera (ICC), inicialmente el 14% de los hombres y el 1% de las mujeres presentaba un ICC de riesgo ( $ICC > 1$ ), aunque el 100% de los hombres y el 10% de las mujeres presentaban un ICC por encima de 0,9 (**Figura 18**). Al finalizar el estudio, el número de hombres con ICC en la zona de riesgo se redujo a la mitad, mientras que el de mujeres se redujo por completo. Estos resultados no concuerdan con el hecho de que a niveles de reducción de peso comparables, los hombres suelen bajar más de cintura que de cadera que las mujeres y por lo tanto disminuye más su ICC (Wing et al., 1992). Posiblemente esta diferencia sea debida a que un alto porcentaje de mujeres en este estudio era de origen latino (67%), requiriéndose un ICC de referencia diferente (Lear et al., 2010).

**Figura 18.** Evolución del índice cintura/cadera durante el tratamiento



Cabe destacar que al disminuir en paralelo tanto el contorno de cadera como el de cintura a lo largo de la intervención, el índice cintura/cadera no varió de forma notable, por lo que es mejor indicador de grasa visceral (y de riesgo de síndrome metabólico) el valor del contorno de cintura que el índice cintura/cadera. Esto concuerda con un estudio reciente sobre la correlación de medidas antropométricas de obesidad y resistencia a la insulina, que no encontró valor indicativo de resistencia a la insulina con el índice cintura/cadera, mientras que sí existió correlación tanto con el IMC como con el diámetro de la cintura (Molist-Brunet et al. ,2006).

**Figura 19.** Obesidad abdominal (perímetro de cintura)



Al ajustar la circunferencia de cintura con la altura se consigue un valor antropométrico que se puede aplicar para evaluar riesgo cardiovascular y metabólico en personas de diferentes edad y sexo (Hsieh et al., 2003). La ventaja del ICT es que el valor de 0,5 como punto de corte es común a hombres y mujeres de grupos étnicos diferentes, lo que lo convierte en una buena herramienta de cribado para detectar riesgos para la salud en distintas poblaciones (Ashwell y Hsieh, 2005; Ashwell et al., 2012). En nuestro estudio (**Tablas 16 y 17**) el ICT fue superior a 0,5 tanto en hombres como en mujeres, siendo más elevado de nuevo en este caso en el colectivo masculino, indicando un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular, síndrome metabólico, diabetes e hipertensión arterial en este colectivo (Sayeed et al., 2003). Si comparamos nuestros datos con los obtenidos en otros estudios vemos que el ICT medio de los hombres era muy elevado al comenzar el tratamiento, al ser  $0,66 \pm 0,04$  frente a  $0,48 \pm 0,05$  en China (Lin et al., 2002), y  $0,50 \pm 0,05$  en Corea (Park et al., 2009). En un estudio realizado en Japón, no obstante, prácticamente todos los casos de obesidad ( $\text{IMC} \geq 25 \text{ Kg/m}^2$ ) tanto en hombres como en mujeres se acompañó de un ICT superior o igual a 0,5. (Hsieh et al., 2003). Estos datos coinciden con nuestro estudio para el colectivo masculino a lo largo de la intervención, ya que su ICT fue  $\geq 0,5$  en las tres fases del tratamiento en concordancia con un  $\text{IMC} \geq 25 \text{ Kg/m}^2$ . En las mujeres no obstante, se logró a los 3 y a los 6 meses bajar de la zona de riesgo, con un  $\text{ICT} < 0,5$ , a pesar de seguir teniendo un  $\text{IMC} > 25$ . Esto es muy positivo, ya que uno de los objetivos principales de toda intervención dietética debe buscar la reducción del riesgo de padecer enfermedades crónicas.

## **6.2. Actividad física. Evolución durante el estudio**

Si bien la dieta es indudablemente un factor determinante en el advenimiento del sobrepeso y obesidad, numerosos estudios confirman el hecho de que la actividad física también juega un papel preponderante en su prevención y tratamiento (Poirier y Després, 2001; Campbell et al., 2002; Lindström et al., 2003; Duvigneaud et al., 2007).

Se ha comprobado que cuando se combina una moderada restricción calórica con el ejercicio se consigue una pérdida de peso y de grasa un 20% mayor que cuando se restringe

la ingesta energética sin incorporar actividad física. Por otro lado, la actividad física moderada por sí sola, de al menos 250 minutos/semana, solo consigue cambios mínimos en el peso (1%-3%) (Rankin, 2013).

En la **Tabla 20** se muestra el porcentaje de hombres y mujeres de la muestra según su nivel de actividad física. Se apreció en ambos colectivos un alto nivel de sedentarismo (41 %), nivel similar al publicado por el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) en el que menos del 30 % de la población estadounidense realizaba un nivel adecuado de actividad física y otro 30 % era activo sin serlo de forma suficiente, indicando un 40% de sedentarismo (CDC, 2003).

**Tabla 20.** Nivel de actividad física de los participantes al comienzo del estudio

Actividad física	Hombres (%)	Mujeres (%)	Total (%)
Sedentarismo	50	38.75	41
Actividad ligera	30	33.75	33
Actividad media	15	22.5	21
Actividad alta	5	5	5

En concordancia con otros estudios se observa en la **Tabla 21** que existe una relación inversa entre un estilo de vida sedentario y un IMC elevado (Poirier et Després, 2001, Duvigneaud et al., 2007). En personas mayores de ambos sexos se ha observado que la fuerza muscular disminuye a medida que aumenta el IMC (Shen et al., 2015), lo que se refleja en un menor rendimiento en actividad física. Este efecto se observa también en adultos jóvenes, en los que sería importante una intervención temprana para disminuir la grasa corporal y aumentar la fuerza muscular en prevención de futuras restricciones de funcionalidad (Hardy et al., 2013). Se ha visto que 30 a 45 minutos de actividad ligera de 3 a 5 días por semana, no sólo ayuda a bajar de peso sino que presenta efectos metabólicos favorables al facilitar la utilización de la grasa acumulada como fuente de energía en lugar de las reservas de carbohidratos disponibles (Poirier et Després, 2001). El ejercicio físico regular ayuda a reducir el peso y el porcentaje de grasa, obteniéndose los máximos beneficios a largo plazo cuando se logra un gasto energético de al menos 2500 Kcal/semana (Lakka et Bouchard, 2005).



En nuestro colectivo, únicamente un 33% de los individuos realizaba una actividad ligera como caminar despacio, jugar al golf, tareas ligeras del hogar o ir de compras. La mitad del colectivo masculino presentaba sedentarismo caracterizado por numerosas horas al día frente al ordenador y/o la televisión, en concordancia con un estudio comparativo sobre la actividad ambulatoria (medida con podómetro) de hombres y mujeres en Estados Unidos frente a otros países como Suiza, Japón y Australia. La población de Estados Unidos realizaba menos pasos al día, lo que parece contribuir a la alta prevalencia de obesidad en este país (Bassett et al., 2010).

En la mayor parte de las ciudades norteamericanas en general y, en Miami en particular, no se favorece el desplazamiento a pie o en transporte público. El uso generalizado del coche y de aparatos eléctricos en el hogar y ocupaciones que demandan poco esfuerzo físico, además del abuso de la televisión y los ordenadores hace que en general las personas que hacen ejercicio físico lo realicen de forma programada y no como parte de la rutina diaria (OMS, 2001).

**Tabla 21.** Relación entre IMC y actividad física

	Normopeso (%)	Sobrepeso (%)	Obesidad (%)
Sedentarismo	13	45	55
Actividad ligera	45	26	32
Actividad media	29	29	11
Actividad alta	13	-	3

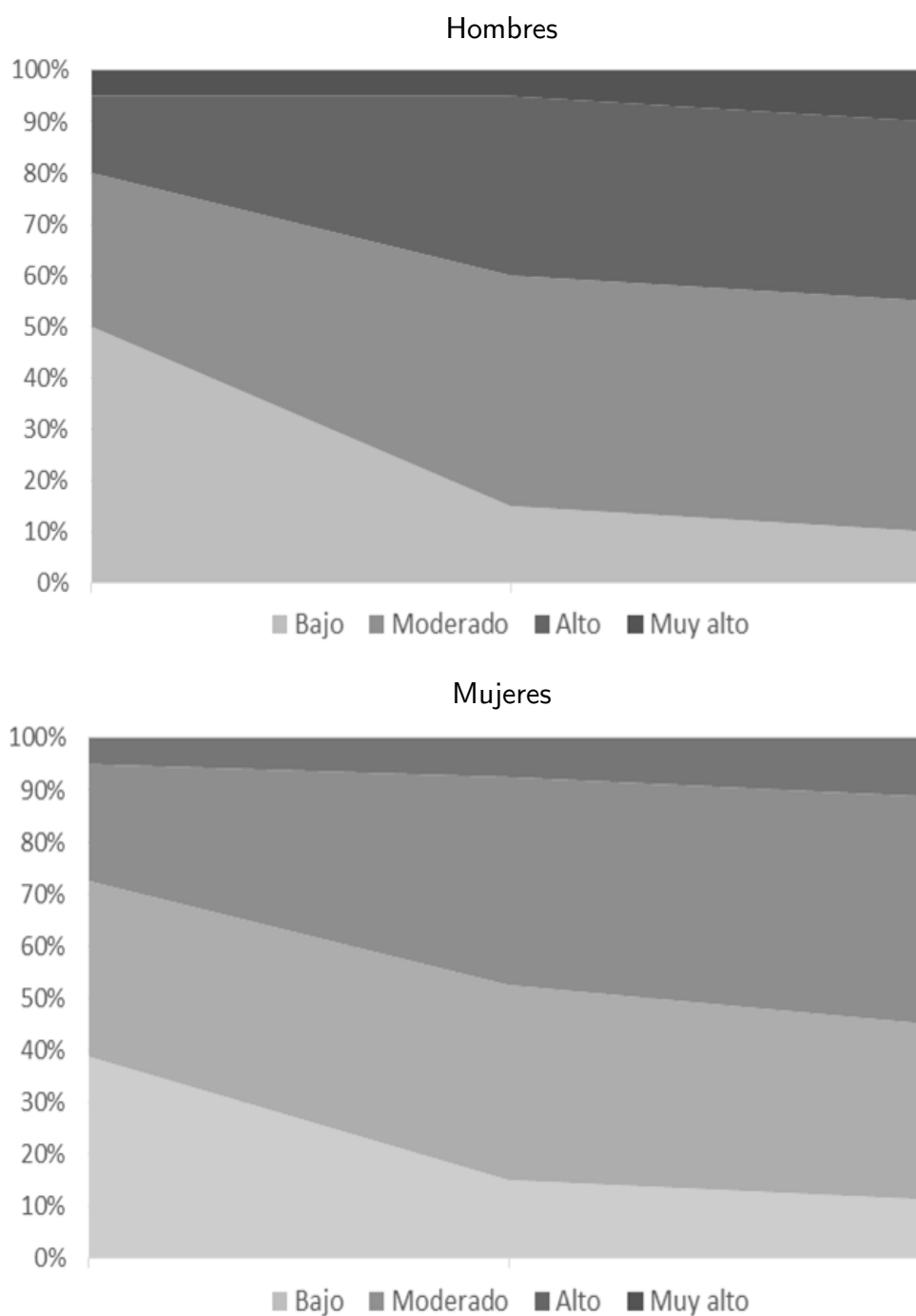
Normopeso, IMC: 20-25; Sobrepeso, IMC: 25-30; Obesidad, IMC: >30

La evolución del nivel de actividad física en hombres y mujeres sigue líneas generales parecidas (**Figura 20**). Inicialmente, el 50% de los hombres y el 39% de las mujeres realizaban poca o ninguna actividad física, y los sujetos que mantenían un nivel alto o muy alto sumaban 20% y 28% respectivamente. Al finalizar el estudio, sólo el 10% de hombres y el 11% de mujeres se situaban en un nivel bajo de actividad física, mientras que aquellos con un nivel alto o muy alto alcanzaban 45% y 55%, respectivamente.

Una intervención sobre la actividad física también puede acompañarse de una modificación de hábitos alimenticios al sensibilizar al individuo sobre un comportamiento

general saludable. En un estudio llevado a cabo sobre individuos que participaron en el *Working Health Trial* durante dos años y medio, la modificación de la práctica de deporte en un grupo de intervención, gracias a la participación en un programa de actividad física, se acompañó de una mejora de sus hábitos alimenticios (Wilcox S. et al., 2000). Esto se probablemente explicaría no sólo por el hecho de que la práctica de ejercicio tiene un efecto fisiológico sobre el control del apetito y la saciedad (Martins et al., 2008; Martins et al., 2010) sino también por una mayor concienciación sobre el cuerpo y la salud. En los resultados del estudio se aprecia que las pautas de actividad física y consumo de alcohol se relacionaban inversamente.

**Figura 20.** Nivel de actividad física por sexo a lo largo del estudio



### 6.3. Hábitos alimentarios

Uno de los objetivos principales de toda investigación en epidemiología nutricional es el de evaluar la calidad de la dieta general de una población y su relación con la salud (Schröder et al., 2011).

Las tendencias que se han desarrollado en las últimas décadas en Estados Unidos en los ámbitos de la alimentación y la actividad física han desencadenado un alarmante incremento en los casos de sobrepeso y obesidad con desastrosas consecuencias para la salud pública (Ogden et al., 2014).

Al analizar los hábitos alimentarios de la población norteamericana se detectan deficiencias y excesos que requieren la implementación de patrones dietéticos más saludables (DGAC, 2015).

En el presente trabajo se buscó estudiar el efecto del patrón de consumo de alimentos y de la calidad de la dieta de la población estudiada sobre el control del peso corporal. Para ello se utilizaron varios índices de calidad de la dieta. Se decidió evaluar la calidad de la dieta a partir del Índice de Dieta saludable (HEI) y descripción de la pirámide alimentaria, ya que la población estudiada era estadounidense. Se evaluó asimismo el grado de acercamiento al patrón de DM ya que uno de los objetivos de la intervención fue acercar los hábitos alimentarios de los sujetos al patrón de DM, considerado como patrón alimentario saludable (Maillot et al., 2011). Finalmente se desarrolló, específicamente para este estudio, un índice de calidad de dieta y actividad física que denominamos Índice de Vida Saludable (IVS) con el fin de comprobar si pautas alimentarias consideradas saludables *a priori* y la práctica de actividad física, influían sobre la composición corporal, tanto en su conjunto como individualmente.

### 6.3.1. Consumo de alimentos

En la **Tabla 22** se muestra el consumo medio de alimentos de los individuos que realizaron el programa de adelgazamiento al inicio y en las dos etapas siguientes.

Tanto la cantidad de alimentos proteicos ingerida (que comprende carne, pescado, huevos y legumbres), como la de fruta, verdura, cereales integrales y lácteos aumentaron en todos los casos a lo largo de la intervención, desplazando el consumo de alimentos menos recomendados, como azúcares añadidos, cereales refinados, bebidas azucaradas y alcohólicas cuyo consumo disminuyó en el mismo periodo.

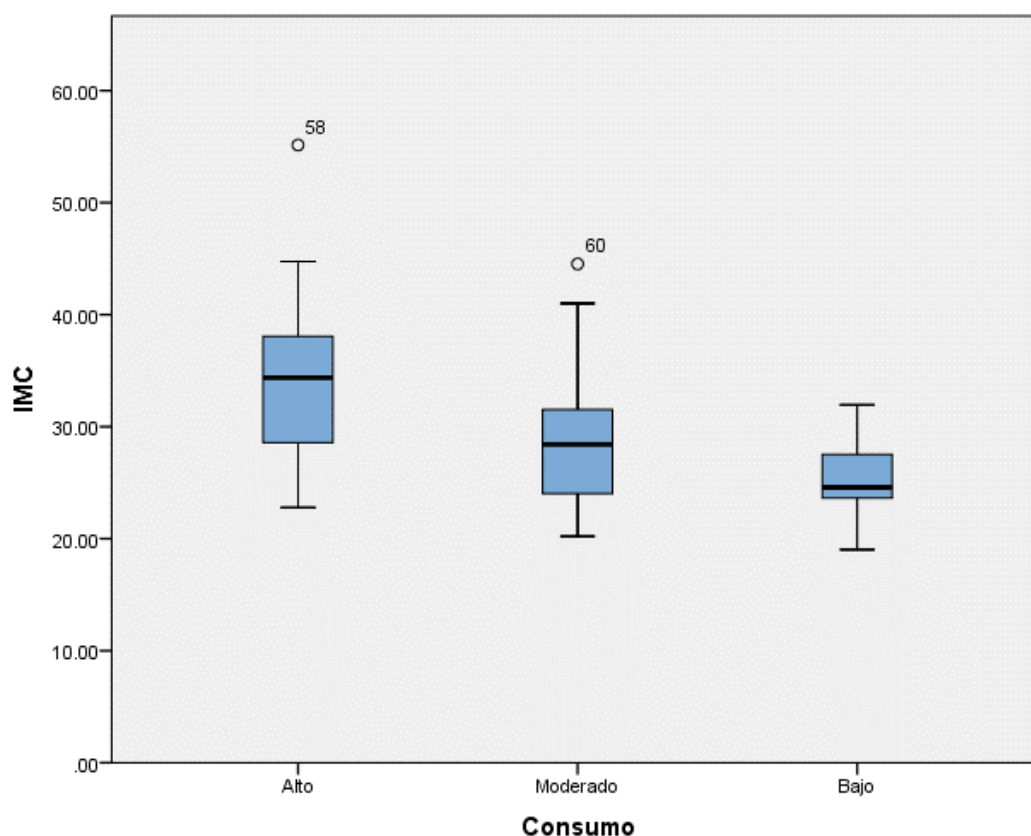
Las personas que consumen mayor cantidad de frutas y verduras suelen comer menos carnes procesadas, menos grasas saturadas y menos carbohidratos refinados, lo que ayudaría en la reducción de peso (Liu et al., 2003; Vergnaud et al., 2010). Por ello la influencia del incremento de consumo de frutas y verduras sobre la reducción de peso conviene tomarla en el contexto de una dieta total cuyo patrón alimentario sería generalmente más favorable al adelgazamiento (Vergnaud et al., 2012).

**Tabla 22.** Consumo de alimentos (g/día)

	Sesión					
	Hombres			Mujeres		
	Inicio	3 meses	6 meses	Inicio	3 meses	6 meses
Alimentos proteicos	91.04±6.95	107.18±10.28	112.96±7.18	76.42±12.12	94.51±9.95	97.48±8.55
Aceites	146.67±12.44	121.67±8.22	115±8.67	98.56±10.67	81.33±8.78	76.78±9.11
Frutas	202.16±26.6	273.98±31.92	295.26 ±30.59	204.82±38.57	269.99±38.57	288.61±38.57
Verduras	289.94±18.62	333.83±17.29	351.12±23.94	252.7±31.92	307.23±37.24	328.51±42.56
Cereales integrales	45.43±25.84	98.81±24.99	116.7±24.70	46.85±24.42	85.47±21.58	96.54±21.86
Lácteos	395.41±39.99	489.25±35.18	511.81±33.41	378.04±48.45	454.52±40.03	472.19±38.72
Cereales refinados	272.02±42.31	187.69±35.78	163.56±35.21	171.51±37.77	114.15±30.95	99.67±30.38
Azúcares	139.15±18.69	104.35±11.99	96.35±10.93	44.88±6.78	34.43±4.79	32.05±4.92
Precocinados	440.32±37.21	265.01±22.67	145.67±26.92	295.67±32.22	155.92±26.33	100.6±27.21
Chips, snacks y barritas de cereales	139.15±18.69	104.35±11.99	96.35±10.93	44.88±6.78	34.43±4.79	32.05±4.92
Bebidas azucaradas y alcohólicas	36.13±4.39	26.89±3.47	24.51±3.4	30.69±5.63	22.26±4.43	20.11±4.41

En particular, como dato peculiar, se registró que el 43% de los individuos de la muestra consumía diariamente barritas de cereales bajo la creencia de que estaban consumiendo un producto dietético, cuando en realidad muchos de estos productos a menudo tienen un alto contenido de azúcares añadidos, sodio, grasas saturadas, aceites hidrogenados y una gran densidad energética. Si bien algunos también contienen micronutrientes y fibra dietética, cuando se ingieren como complemento de los alimentos en lugar de reemplazando un desayuno o snack, contribuyen fuertemente a la ingesta energética total. Además no hay que descartar la indulgencia con la que se tiende a ceder ante alimentos etiquetados como “saludables/dietéticos” en el autoconvencimiento de que probablemente ayuden a perder peso. Esta creencia errónea se debe en gran parte a la publicidad y al etiquetado engañoso, resultando en un consumo excesivo en detrimento del peso y de la salud. Como se observa en la **Figura 21**, en la muestra estudiada se observa una relación inversa entre IMC y consumo de barritas de cereales.

**Figura 21.** Relación entre el consumo de barritas energéticas y el índice de masa corporal de los sujetos del estudio ( $p < 0.05$ )



El cuándo se consumen y cómo se reparten los alimentos ingeridos a lo largo del día también tienen repercusión en el peso. En la **Tabla 23** se compara el reparto de alimentos de la muestra del estudio con el recomendado para la población española (Pinto Fontanillo y col., 2003). Vemos que al empezar la intervención tanto hombres como mujeres solían consumir un desayuno más ligero de lo indicado. Un factor positivo de la intervención es que se logró que los sujetos incorporasen un desayuno diario en sus hábitos alimentarios. Esta indicación fue bien aceptada, acercándose a las recomendaciones a los seis meses de la intervención, tanto en hombres como en mujeres. Si bien el almuerzo no quedaba muy alejado de las recomendaciones, no ocurría lo mismo con la cena, que en general solía ser demasiado energética y solo presentó un valor muy cercano al recomendado en la muestra femenina a los seis meses del estudio. Esto se debe probablemente a que las mujeres que acudían al centro disponían de mayor flexibilidad en su agenda laboral. La tendencia en la sociedad estadounidense es convertir la cena en la principal comida del día ya que no se acostumbra a interrumpir la jornada laboral para un copioso almuerzo. Se ha comprobado que una cena demasiado densa energéticamente antes de acostarse favorece la acumulación de grasa ya que la actividad física y el metabolismo al final del día están ralentizados (Cutler et al., 2003). No obstante, en Estados Unidos se suele cenar a una hora más temprana que en España, permitiendo el transcurso de varias horas antes de dormir (Fleese et al., 2006).

**Tabla 23.** Porcentaje del reparto de calorías a lo largo del día

	Recomendación sobre el total *	Sesión					
		Hombres			Mujeres		
		Inicio	3 meses	6 meses	Inicio	3 meses	6 meses
Desayuno	25	15.65±6.84	18.43±5.9	22.32±6.06	19.35±5.11	22.08±5.43	24.32±6.19
Snack matutino	5	6.76±0.97	5.31±0.83	3.94±0.77	4.42±0.81	4.43±0.77	5.02±0.82
Almuerzo	40	32.52±10.54	35.84±11.28	38.3±12.4	39.54±18.28	38.43±16.32	41.32±17.06
Merienda	15	5.76±1.93	6.16±2.83	9.18±2.44	9.32±1.04	9.92±1.12	13.21±1.01
Cena	15	39.31±14.84	34.26±12.8	26.26±11.38	27.37±9.38	25.14±9.68	16.13±9.43

\* Fuente: Fontanillo et al., 2003.



### 6.3.2. Índice de Alimentación Saludable (HEI)

El **Tabla 24** nos permite comparar el consumo de alimentos del colectivo estudiado con el recomendado para la población norteamericana según el criterio del HEI descrito anteriormente (Guenther et al., 2013).

**Tabla 24.** Puntuación de la muestra sobre el Índice de Alimentación Saludable (HEI)

Puntuación ideal	Puntuación media de la población estadounidense	Sesión*					
		Hombres			Mujeres		
		Inicio	3 meses	6 meses	Inicio	3 meses	6 meses
100	63.2	48.16±9.74	71.17±10.23	78.96±9.13	60.29±13.94	80.77±9.01	84.18±7.94

\* p < 0.05 (diferencias en cada grupo con respecto a los resultados a los 3 y a los 6 meses)

Podemos ver que, al iniciar el programa, el valor medio del índice de alimentación saludable (HEI) para la población masculina fue de 48% y para la femenina de 58%. Estos valores sitúan a nuestro colectivo por debajo de la media de 63,2% realizada sobre 16.046 individuos de la encuesta NHANES III.

Al finalizar el estudio, el promedio para los hombres fue de 79% y de 84% para las mujeres, es decir que pasó a ser valorada como muy buena para hombres y excelente para las mujeres (Kennedy et al., 1985) (**Tabla 24**), aun mostrando una mejoría más notable entre el primer grupo. Muchos estudios avalan el hecho de que las mujeres comen más frutas, verduras y fibra dietética y menos grasa que los hombres. Sus hábitos alimentarios de partida suelen ser mejores que el de los hombres. A menudo esto es debido a una menor información nutricional en los hombres además del hecho que las mujeres suelen estar más conscientes de su peso (Westenhoefer, 2005). Esto explicaría la mejoría más notable en el grupo de hombres ya que al acudir al centro adquirieron la información nutricional que les permitió hacer elecciones más saludables.

Partiendo de una calificación media de 50,4% sobre la puntuación máxima, en la valoración intermedia los participantes mejoraron mucho sus hábitos (70,7% de calificación media), que se estabilizaron a los 6 meses (75,9% de media). La población femenina obtuvo ligeramente mejor valoración que la masculina en las tres etapas, lo que podría reflejar una

mayor concienciación de salud en las mujeres (Duvigneaud et al., 2007), si bien a los 6 meses de la intervención la diferencia entre hombres y mujeres fue menos acusada (71,25% y 77,1%, respectivamente). Además, la muestra poblacional estudiada era muy homogénea en cuanto a educación y nivel socioeconómico, además de mostrar un interés compartido en participar en el programa. Por ello, la predisposición a incurrir en cambios de hábitos para obtener los resultados deseados es un factor importante a tener en cuenta si se quisieran extrapolar estos resultados de seguimiento de pautas dietéticas en una población más amplia.

El instruir a los sujetos sobre cómo hacer elecciones más saludables durante la intervención resultó en una mejora notable en la calidad de la dieta que se tradujo en un incremento de alimentos que normalmente son deficientes en la dieta de los americanos como ocurre con frutas, verduras y cereales integrales, en acuerdo con otros estudios (Lichtenstein et al., 2014).

Un estudio que evaluó la calidad de la dieta basándose en el HEI-2005 concluyó que una baja calificación en el HEI se relacionaba con sobrepeso y obesidad a pesar de que el HEI, basado tanto en las guías dietéticas para americanos como en la pirámide alimentaria no fueron diseñados específicamente para el control de peso (Guo et al., 2004). Estos resultados, sobre los que se basa nuestra hipótesis, concuerdan con los obtenidos en nuestro estudio.

### **6.3.3. Pirámide alimentaria**

Como se puede apreciar en las pirámides resultantes al comprimir los datos nutricionales de los sujetos del estudio al inicio y al final de la intervención (**Figura 22**), los hábitos dietéticos iniciales presentaron un alto consumo de productos lácteos y harinas refinadas, con una ingesta elevada de proteína animal, grasas sólidas y azúcares (base de la pirámide naranja en **Figura 22**). Por otro lado, en la parte superior de dicha pirámide, puede observarse el consumo de frutas y verduras, muy inferior al recomendado. Estos resultados no sorprenden ya que menos de uno de cada 10 estadounidenses consume las raciones recomendadas de frutas y verduras. Además, en adultos, la fruta suele consumirse entera, mientras que en la población adolescente es en forma de zumo, principalmente de naranja

(Blanck et al., 2009). En el grupo de hortalizas, las patatas son las más consumidas, en especial patatas fritas, resultados acordes con el consumo de la población estadounidense (Carroll et al., 2012), mientras que las verduras de color naranja o verde oscuro representan un porcentaje muy bajo del total del consumo de verduras y hortalizas.

Nuestros resultados al comienzo del estudio coinciden con los datos recogidos por la encuesta NHANES de 2010, que concluyó que la población de Estados Unidos, independientemente de la edad, no consume las ingestas recomendadas de frutas y verduras estipuladas en las Guías Dietéticas para Americanos de 2010 (Storey et al., 2013). Al finalizar la intervención, se logró incrementar la ingesta de frutas de 1-3 raciones a 2-3 raciones, y de verduras de 2-3 raciones a 3-5 raciones, acercándose más a la ingestas recomendadas. Esto se consiguió a la vez que se logró disminuir considerablemente el consumo de grasas, aceites y dulces.

Las frutas y verduras, por su alto contenido en agua y en fibra dietética, tienen un alto poder saciante a la vez que baja densidad energética, y logran desplazar alimentos de mayor densidad energética y menor densidad nutricional (Rolls et al., 2004; Ledwike et al., 2006). Fueron por ello un factor determinante en el control de la ingesta energética.

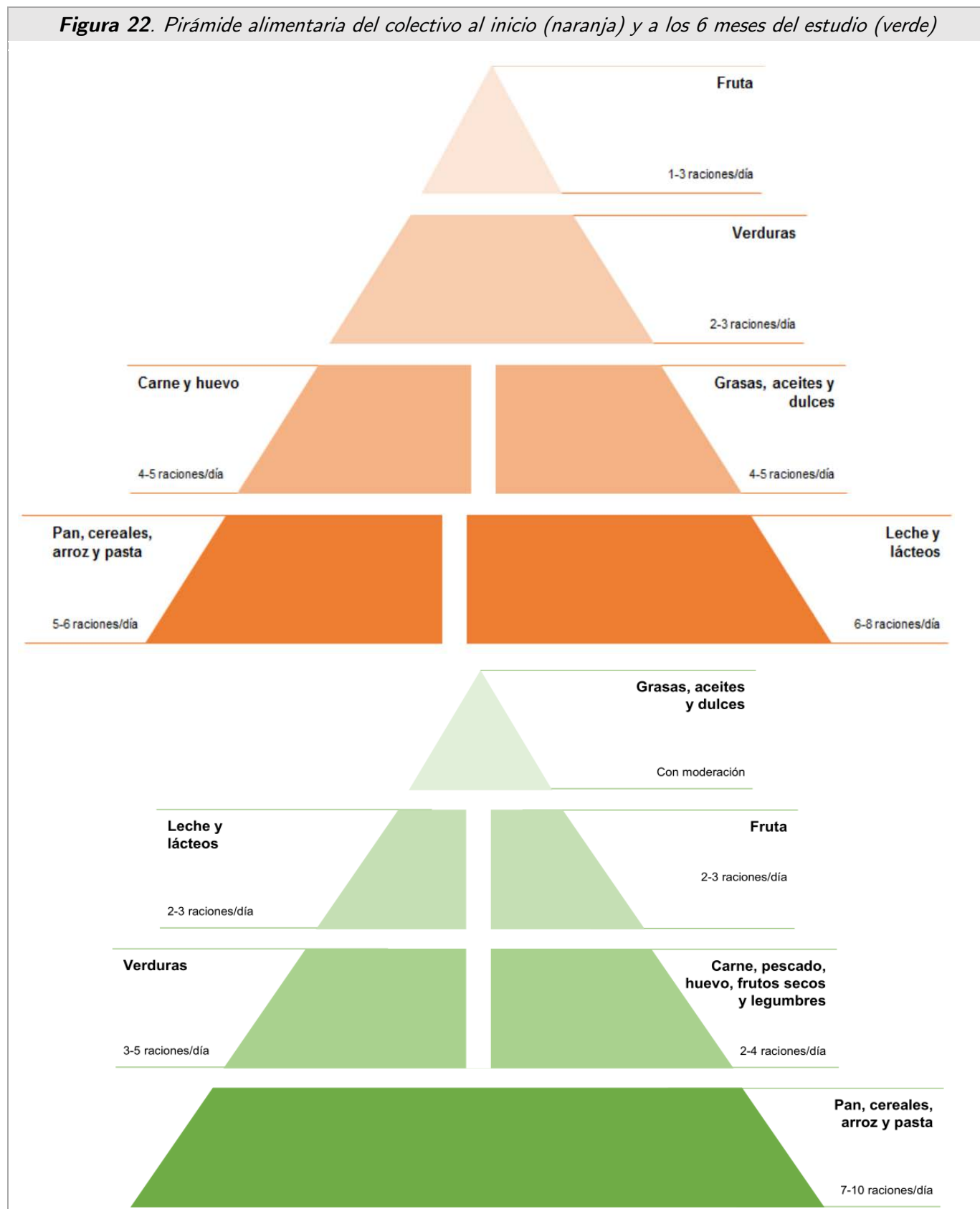
En cuanto a la proteína de origen animal, se logró disminuir su consumo en beneficio de proteína de origen vegetal como legumbres y frutos secos. Como ya mencionamos anteriormente en el apartado de la DM, el estudio EPIC-PANACEA atribuyó al limitado consumo de carne en la DM un efecto positivo en el control del peso corporal, más allá de su reconocido beneficio en la prevención de enfermedad cardiovascular y cáncer (Romaguera et al., 2010).

Si bien la base de la pirámide tanto al principio como al finalizar la intervención se compuso de cereales y harinas, la selección a los seis meses de intervención fue mayormente de cereales y harinas integrales, ricos en vitaminas, minerales, fitoestrógenos, compuestos fenólicos y ácido fítico, además de fibra dietética. Varios estudios asocian su consumo con un menor IMC y un menor riesgo de obesidad (Jonnalagadda et al., 2010).

Observamos que todos los parámetros dietéticos evaluados de la calidad de la dieta mejoraron de forma notable a lo largo de la intervención. Esto se obtuvo gracias a la elección

de alimentos de elevado valor nutricional y a la disminución de azúcares de rápida absorción, bebidas azucaradas y frituras (Ledwike et al., 2006).

**Figura 22.** Pirámide alimentaria del colectivo al inicio (naranja) y a los 6 meses del estudio (verde)



### 6.3.4. Grado de acercamiento a la Dieta Mediterránea

Se evaluó el grado de acercamiento a la DM con el *Mediterranean Diet Adherence Screener* (MEDAS) descrito por Schröder y su equipo en 2011. Esto nos permitió comparar nuestro colectivo con un colectivo español.

En la población estadounidense la dieta se suele enfocar en controlar las grasas saturadas y el colesterol (USDA, 2012), mientras que en la población española se consumen más frutas y verduras (Varela-Moreira et al., 2010). En los últimos años se ha originado cierta controversia en las recomendaciones sobre un consumo limitado de colesterol en EE.UU. (300 mg/día). Efectivamente, las restricciones sobre la ingesta de colesterol que datan de los años sesenta del siglo pasado, tienen una base científica limitada y son justificadas únicamente en casos particulares (Fernández y Calle, 2010).

**Tabla 25.** Puntuación del nivel de adherencia a la Dieta Mediterránea (MEDAS)

Sistema	Puntuación ideal	Sesión					
		Hombres			Mujeres		
		Inicio	3 meses	6 meses	Inicio	3 meses	6 meses
Puntuación MEDAS*	14	1.3±1.98	6.4±1.73	9.2±2.09	4.2±0.66	8.7±0.93	11.4±1.04
Porcentaje de sujetos con puntuación MEDAS >7 *	-	0	30	85	8.75	77.5	91.25

\*  $p < 0.05$  (diferencias en cada grupo con respecto a los resultados a los 3 y a los 6 meses)

MEDAS = *Mediterranean Diet Adherence Screener* (Cribado de Adherencia a Dieta Mediterránea)

Vemos en la **Tabla 25** que en la muestra estudiada los hombres presentan un nivel extremadamente bajo  $1.3 \pm 1.98$  de acercamiento al patrón de DM medido con el índice MEDAS al iniciar el programa. Las mujeres inicialmente obtuvieron un índice de  $4.2 \pm 0.66$ , inferior a la media de 6.34 encontrada sobre una muestra representativa de la población española del estudio ENRICA (León-Muñoz et al., 2012). Esto se debe en parte a que la muestra estudiada no acostumbra a cocinar ni a consumir aceite de oliva de forma habitual en los alimentos. Además su ingesta de frutas y verduras era muy deficiente, como se observó anteriormente. Otro motivo es que MEDAS, el cribado empleado, es riguroso en su definición

que se basa en una DM tradicional (León-Muñoz, 2012), lo que explicaría la gran diferencia en los resultados obtenidos sobre una población norteamericana.

Es interesante observar que una de las indicaciones que tuvo menor aceptación por parte de las personas que participaron en el estudio fue la incorporación del aceite de oliva en su alimentación, ya fuera en la cocina o en las ensaladas. El aceite de oliva extra virgen se considera un producto de lujo en EE.UU. y, a pesar de que los sujetos del estudio formaban parte de colectivos con alto poder adquisitivo, no se logró impulsar su consumo. Por ello, este factor se debe de tener en cuenta si se quisiera promover un patrón de DM tradicional en regiones donde el aceite de oliva no es un producto de consumo habitual.

Un estudio reciente en Alemania mostró que se pueden conseguir los beneficios de la DM al adaptar una DM modificada reemplazando el aceite de oliva por aceite de canola y nueces (Austel et al., 2015).

Por otro lado, el acercamiento a la DM como patrón saludable en países no mediterráneos, se acompaña de hábitos saludables, como la práctica de actividad física (Willet, 2006).

### **6.3.5. Índice de Vida Saludable**

Uno de los objetivos del presente trabajo fue evaluar la influencia de la adopción de hábitos considerados saludables sobre la reducción y control del peso corporal. Para ello se evaluó el seguimiento de siete pautas consideradas *a priori* saludables, que se calificaron a partir de los resultados de todos los cuestionarios rellenados durante las sesiones por medio de un sistema de valoración desarrollado para el presente estudio y pormenorizado en la **Tabla 15**.

En el **Tabla 26** se describen los resultados obtenidos de los cuestionarios sobre nivel de adherencia a estas 7 pautas consideradas saludables (**Anexos I a VII**).

La pauta I, que corresponde a la distribución de alimentos a lo largo del día, presentó un alto nivel de seguimiento, con la inclusión del desayuno en muchos de los individuos que no lo hacían (**Figura 23**). Se pasó de una puntuación media de 39,67% a 73,45%, siendo

inicialmente mejor en las mujeres que en los hombres. Además, como se mencionó anteriormente, la población estadounidense acostumbra a consumir típicamente una cena abundante siendo el almuerzo más ligero y rápido en medio de la jornada laboral. Esto hace que el reparto de alimentos no sea el óptimo debido principalmente al estilo de vida.

Según los datos recogidos en la encuesta sobre nutrición NHANES (2002), 18% de los adultos americanos se saltan el desayuno, contribuyendo con ello al sobrepeso y obesidad (Song et al., 2005). Al terminar la intervención sólo el 5% de los hombres y el 6% de las mujeres seguían sin hacerlo, indicando una muy buena disposición a incluir este hábito en su patrón alimenticio. La edad media de la muestra seguramente influyó en este aspecto positivo ya que sería el rango de mediana edad el más propicio a incluir el hábito del desayuno si lo comparamos con una población más joven (Cahill et al., 2013).

Si bien las guías dietéticas para americanos enfatizan la importancia de no saltarse el desayuno para la población infantil no ponen hincapié en este aspecto para la población adulta (USDA, 2010).

**Tabla 26. Nivel de adherencia de la población a las pautas saludables**

%	Sesión					
	Hombres			Mujeres		
	Inicio	3 meses	6 meses	Inicio	3 meses	6 meses
<b>I</b> Desayuno **	37.95±24.09	64.35±12.54	72.60±16.83	46.53±25.41	67.98±19.14	76.89±23.10
<b>II</b> Control porciones **	23.10±23.43	54.45±15.84	66±14.85	33.99±23.76	64.68±16.83	71.94±19.47
<b>III</b> Frutas y verduras *	3.30±9.90	41.25±23.10	47.85±19.47	24.09±22.77	51.48±25.08	58.74±23.43
<b>IV</b> Cereales integrales *	18.15±19.47	51.15±19.47	56.10±18.48	21.12±26.07	57.42±20.13	66.33±21.12
<b>V</b> Actividad física **	24.75±29.37	42.90±25.74	47.85±26.40	31.02±29.70	46.20±27.39	51.15±27.72
<b>VI</b> Bebidas azucaradas y alcohólicas **	39.60±30.69	61.05±21.45	70.95±18.81	55.77±24.75	74.58±17.82	79.53±17.82
<b>VII</b> Calidad grasas *	23.10±23.43	64.35±7.26	66±0	39.27±26.73	70.62±17.16	76.89±15.51
Total **	24.28±22.91	54.21±17.91	61.05±16.41	35.97±25.60	61.85±20.51	68.78±21.17
IMC/I ***	90.12±20.80	48.33±32.22	40.83±23.71	60.46±24.79	38.79±29.15	33.32±23.81
IMC/V ****	138.18±17.06	72.49±15.70	61.94±15.11	90.68±21.21	57.08±20.37	50.09±19.84

\*  $p < 0.05$  (diferencias en cada grupo con respecto a los resultados a los 3 y a los 6 meses)

\*\*  $p < 0.01$  (diferencias en cada grupo con respecto a los resultados a los 3 y a los 6 meses)

\*\*\*  $p < 0.001$  (correlación entre los dos valores en todos los controles del estudio)

\*\*\*\*  $p < 0.05$  (correlación entre los dos valores en todos los controles del estudio)

IMC/I = Relación entre el Índice de Masa Corporal y la Pauta I

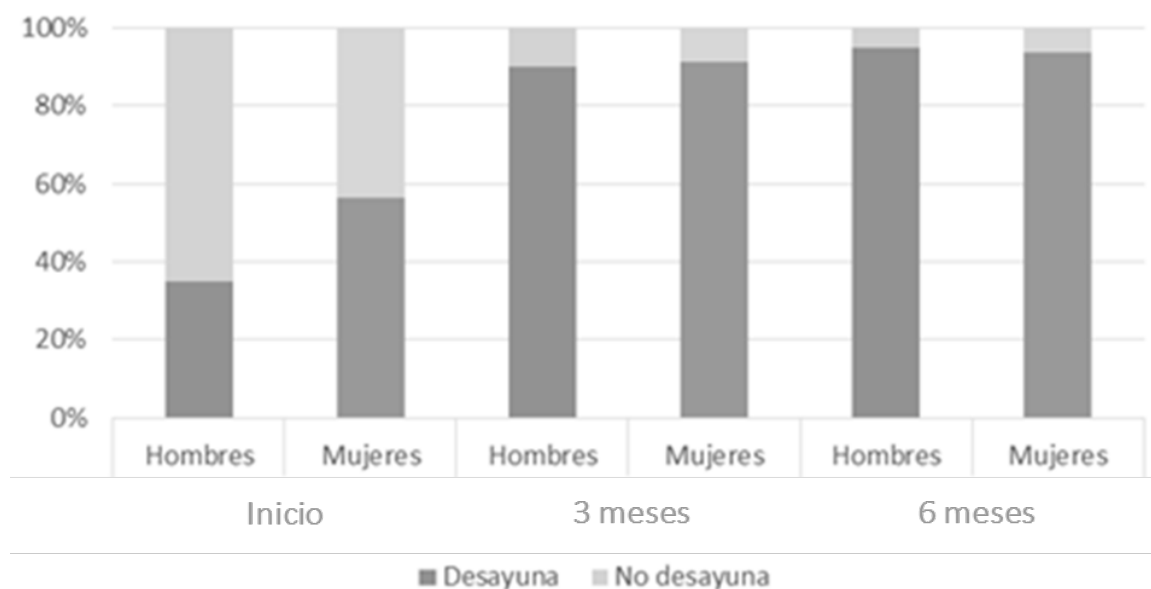
IMC/V = Relación entre el Índice de Masa Corporal y la Pauta V

No hay consenso respecto a la inclusión o no del desayuno en una dieta de adelgazamiento siendo el argumento de algunos investigadores que la ingesta de energía total absoluta en el día aumenta al incorporar el desayuno por lo que no contribuye a una balanza energética deficitaria encaminada a la reducción de peso (Schusdziarra et al., 2011). Sin embargo se ha visto que las personas que desayunan suelen acompañar esta costumbre con hábitos alimenticios más saludables como hacer ejercicio, no fumar y controlar su peso, además de presentar un IMC más bajo (Song et al., 2005). Es indudable que todo depende de lo que se consuma durante el desayuno, no obteniéndose los mismos efectos de desayunos altos en proteína magra frente a los altos en bollería industrial. Aparentemente, el poder saciante de un desayuno rico en proteína evitaría los antojos, atracones y obesidad al



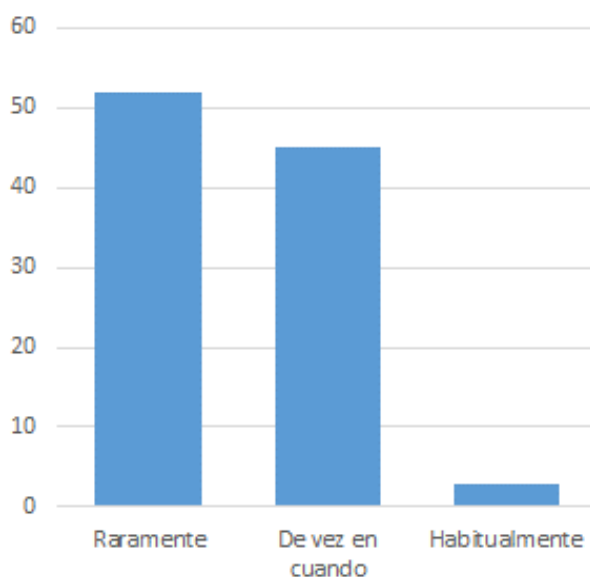
aumentar los niveles de dopamina, usualmente bajos en personas obesas y en personas que se saltan el desayuno (Hoertel et al., 2014).

**Figura 23.** Respuesta a la pregunta “¿usted desayuna?” a lo largo del estudio



Otro hábito a subrayar es la casi constante práctica de comer y cenar fuera de casa o alimentos precocinados cuando se ingieren en el hogar (**Figura 24**). De la muestra estudiada el porcentaje de individuos que habitualmente cenaba fuera y consumía un sándwich en la oficina a medio día fue del 62%.

**Figura 24.** Frecuencia de preparación y consumo de alimentos preparados por los propios pacientes al comienzo del estudio



La pauta II, respecto al control del tamaño de la ración, presentaba un valor inicial inferior al de la pauta anterior, en acuerdo con el incremento de las raciones al que se ha venido acostumbrando la población de Estados Unidos en los últimos años (Young et al., 2002; Kelly et al., 2009). Si bien se logró una mejora notable en este ámbito, es más probable que se deje de mantener en el tiempo sin un seguimiento para fortalecer esta práctica. De nuevo, en esta pauta las mujeres calificaron más alto que los hombres.

La pauta III, que enfatiza la inclusión y/o el incremento de frutas y verduras en la dieta, empezó con la puntuación más baja al iniciar la intervención, en especial en los hombres, coincidiendo con los resultados de la encuesta NHANES sobre la población estadounidense que consume típicamente menos de las raciones recomendadas de frutas y verduras (Krebs-Smith et al., 2010).

La pauta IV se refiere al consumo de cereales y harinas integrales frente a refinados, para aumentar tanto el valor nutritivo como la fibra dietética, incrementando el poder saciante y ralentizando la elevación de glucosa postprandial. Los cereales completos juegan un papel en la regulación del peso corporal (Karl et al., 2012). Esta pauta empezó con una puntuación medio baja pero logró colocarse en valores satisfactorios al final del estudio. Es seguramente más fácil de incorporar ya que no conlleva grandes sacrificios y hoy día la oferta de productos integrales está muy extendida.

La pauta V se refiere a la incorporación de actividad física como coadyuvante en el control del peso corporal, tal como se ha descrito en el plan de intervención.

La pauta VI se enfoca en disminuir una de las causas principales de la obesidad tanto en niños y adolescentes con las bebidas y zumos azucarados que a menudo sustituyen al agua, como a los adultos que consumen bebidas y alcohol, incrementando de forma a menudo inadvertida, la ingesta calórica.

La pauta VII se preocupa de la calidad de las grasas ingeridas, siendo limitadas las grasas saturadas y minimizadas las *trans*, a favor de las mono y poliinsaturadas, siempre dentro de un perfil lipídico considerado saludable. En este caso también los hombres empezaron con una puntuación menor a las mujeres, pero lograron obtener una mejora sustancial a lo largo de la intervención.

A modo de resumen podemos decir que las pautas I y VI (incluir desayuno y limitar el uso de bebidas azucaradas o alcohólicas, respectivamente) de los sujetos del estudio empiezan con una posición media superior al resto de pautas, lo que diferencia a la muestra estudiada de la población americana adulta cuya tendencia general es saltarse el desayuno y abusar de bebidas azucaradas y/o alcohólicas (Krebs-Smith et al., 2010). La pauta que comienza con peor calificación media es la III, mostrando un consumo medio bajo de frutas y verduras. Esto se corresponde con los datos recogidos sobre la población americana que no llega a cumplir las ingestas recomendadas de frutas y verduras (Krebs-Smith et al., 2010). Por otra parte, la pauta con menor respuesta es la V (incremento de actividad física), que mejora en la inmensa mayoría de los casos al principio del programa pero que acaba con la puntuación media más baja de todos los baremos para los dos sexos y todos los grupos de edad (63.25%, comparado con un 78.125% de valor medio combinado para el resto de pautas). Si bien este incremento de actividad física es positivo, queda aún mucho espacio para mejorar. En la población norteamericana la adherencia a actividad física recomendada es mayor en la población masculina joven, blanca no hispana, con mayor nivel educativo y menor IMC (Carlson et al., 2010). En el rango de edad de nuestra muestra estudiada la motivación inicial hacia el deporte sería más difícil de mantener lo que explicaría el descenso a los seis meses de la intervención.

De la relación entre el IMC y la pauta I se deriva la concordancia directa entre los factores dietéticos, incluido valores nutricionales, y el índice de masa corporal de los sujetos de la muestra. La prueba  $t$  de Student arroja un valor de  $p < 0.001$ , mostrando una muy alta probabilidad de correlación entre ambos valores. Los resultados son muy similares tanto en magnitud como en dirección a los obtenidos al relacionar la calificación media del HEI con el diferencial de pérdida de peso de la muestra, con un valor de  $p < 0.001$ , añadiendo validez a su afinidad. Por otro lado, la relación de la actividad física (pauta V) y el IMC arroja un valor  $p < 0.05$  en la prueba  $t$  de Student, mostrando también el vínculo existente entre ambos baremos. La probabilidad de correlación sería mucho mayor (un valor de  $p$  más bajo) con un incremento de la actividad física, aunque, como se ha mencionado anteriormente, fue la pauta saludable con menor seguimiento al final del estudio.

Se decidió que, al contemplar una hipótesis basada en la inferencia multivaluada de sólo dos muestras homoscedásticas (la variación del IMC y de la valoración de pautas saludables), los resultados de la prueba  $t$  de Student arrojaban suficiente luz para demostrar el enunciado sin necesidad de llevar a cabo pruebas estadísticas orientadas a un mayor número de grupos o que requieren una covariable de control, como ANOVA o ANCOVA.

Estos resultados se corresponden con numerosos estudios que relacionan patrones alimentarios saludables con un IMC más bajo (Quadromoni et al., 2002; Schulz et al., 2005), así como la co-incidencia de varios hábitos saludables y la actividad física con la reducción del IMC (Mozaffarian et al., 2011).

Varios estudios muestran que las personas que llevan una dieta más ajustada a las pautas recomendadas suben menos de peso al año (Newby et al., 2003; Newby et al., 2004).

A pesar de mostrarse una correlación que corrobora la hipótesis de partida ( $p < 0.001$ ) tanto para la suma de todas las pautas como para cada una por separado (**Tabla 26**), hay dos de ellas que destacan sobre las demás en su relación con la variación de peso: la pauta V (favorecimiento de la actividad física,  $p < 0.0003$ ) y la pauta I (regulación de los horarios de comidas,  $p < 0.0004$ ). Se aprecia en cómo, por ejemplo, los casos en los que el sujeto parte de un estilo de vida activo no sufrieron una variación de peso tan significativa como aquellos que anteriormente no hacían ejercicio o lo hacían de manera moderada o casual. Este hecho está señalado también en el estudio prospectivo realizado por Mozaffarian y col. (2011), en el que se vio que los niveles absolutos de actividad física no influyeron sobre el cambio de peso mientras que los cambios (incrementos) en la actividad física sí se tradujeron en una reducción de peso.

Cabe destacar que al combinar el valor de ambas pautas (I y V) para cada paciente y correlacionarlos con la respectiva variación del IMC, obtenemos para la prueba  $t$  de Student el valor de  $p < 8 \cdot 10^{-14}$ , demostrando correlación casi lineal entre ambos y volviendo a reafirmar la hipótesis de partida. El efecto agregado de incorporar dos o más pautas saludables es sustancial a la hora de planear estrategias para el tratamiento y prevención de la obesidad (Mozaffarian et al., 2011).

Estos resultados, más dramáticos en el colectivo masculino, sugieren que aquellos que tuvieron que realizar cambios más significativos en sus hábitos para adaptarse al programa de adelgazamiento, lograron mejores resultados.

#### **6.4. Análisis nutricional de la dieta. Evolución durante el estudio**

La finalidad de todo estudio sobre la calidad de la dieta de un colectivo es poder caracterizar deficiencias y excesos en nutrientes determinados con el fin de sustentar directrices encaminadas a mejorar los comportamientos alimentarios de dicha población (Thiele et al., 2004).

En el presente estudio se analizó el estado nutricional de la muestra para evaluar si la ingesta actual era adecuada según los valores establecidos en las tablas de ingestas recomendadas elaboradas por la USDA para la población estadounidense.

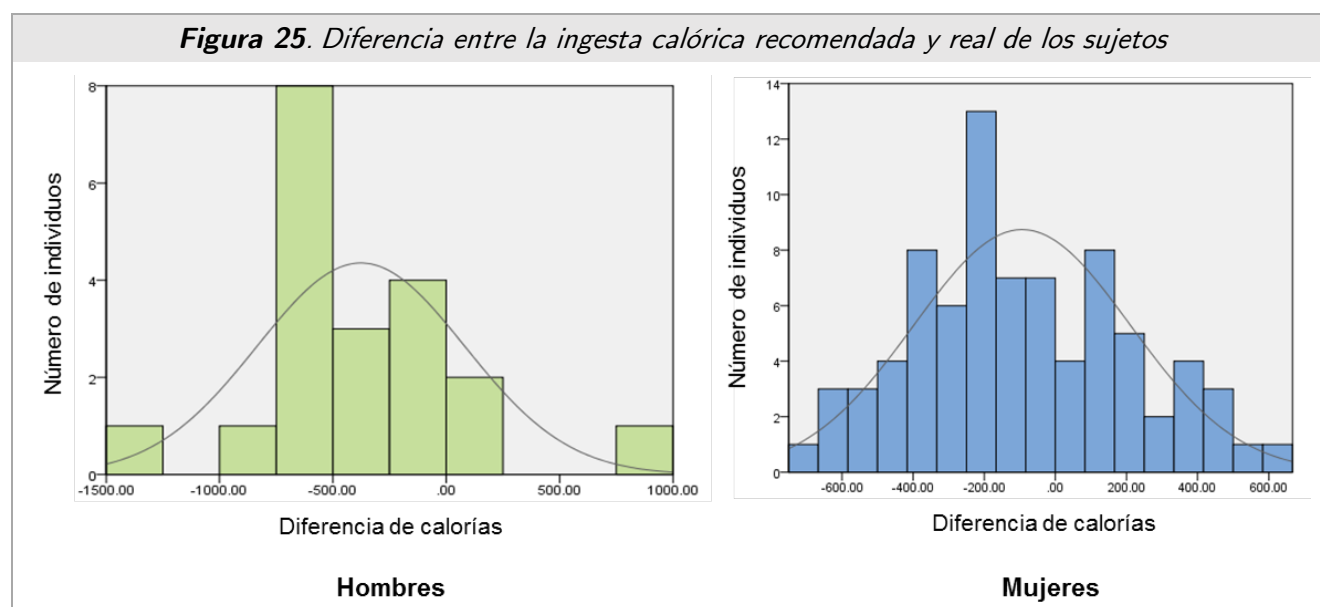
Teniendo en cuenta que los alimentos típicos del patrón de DM logran un nivel general de adecuación de nutrientes en la dieta (Maillot et al., 2011), se comprobó que un mayor grado de adhesión a un patrón alimentario saludable a lo largo de la intervención se acompañaba de un acercamiento a los objetivos nutricionales establecidos (USDA, 2010).

##### **6.4.1. Macronutrientes**

Como se puede observar en la **Tabla 27**, a lo largo del estudio, la ingesta media de calorías para la población masculina pasó de 3.502 a 2.993. Si bien partía de una ingesta energética superior a la recomendada para la población masculina cuyo rango se sitúa entre 2.000 y 3.000 calorías al día (Sebastian et al., 2011), logró situarse dentro del límite al finalizar el tratamiento. La ingesta media para la población femenina, pasó de 2.411 a 2.071. También en este caso partía de un nivel algo mayor que el límite superior recomendado de 1.600 a 2.400 calorías al día para esta población (Sebastian et al., 2011), y logró situarse en una ingesta energética dentro de los límites recomendados al finalizar el tratamiento. Esto se consiguió gracias al aumento del consumo de alimentos de baja densidad energética como son

las frutas y verduras que desplazaron a alimentos de mayor densidad calórica en la mayoría de los casos. Se ha comprobado que es más fácil conseguir un buen seguimiento de una dieta de adelgazamiento al sustituir alimentos altamente calóricos por una cantidad equivalente de alimentos de baja densidad energética que al reducir el tamaño de la ración de alimentos que suelen dejar en el individuo una mayor sensación de insatisfacción (Ledikwe et al., 2006). Esto es de especial relevancia en Estados Unidos, donde las raciones de alimentos han ido incrementando su tamaño de forma gradual en los últimos años (Kelly et al., 2009).

Otro factor a tener en cuenta es que en climas tropicales como el de Miami, en el sur de Florida, se produce un menor gasto de energía por lo que el gasto basal es menor, requiriéndose un menor consumo de alimentos (Requejo y Ortega, 2000).



Los sujetos también mostraban al inicio de la intervención una tendencia pronunciada a ingerir más calorías de las recomendadas ya que como queda ilustrado en el **Figura 25**, se aprecia una diferencia notable entra la ingesta calórica recomendada y la real en el 78% de la población estudiada. También se observa una mayor aproximación a la ingesta calórica recomendada entre las mujeres que entre los hombres del estudio. Por otro lado, la proporción de calorías provenientes del consumo de ácidos grasos fue mucho mayor entre los hombres que entre las mujeres (**Tabla 27**).

La moderación en el consumo de algunos componentes, como colesterol y sodio, mejoró drásticamente (una reducción del 53% y del 35%, respectivamente); Cabe señalar que el nivel

inicial del colesterol ingerido superaba con mucho los límites recomendados en EE.UU. de 300 mg (NHANES 2003-2006), al situarse en 421 mg y logró bajar a 199 mg al finalizar el tratamiento. El seguimiento de las pautas dietéticas se hizo notar de forma particularmente marcada en la cantidad de los ácidos grasos ingeridos, de proteína y de energía total. Esto es de relevancia ya que existe evidencia de que la ingesta energética total, de proteínas y de grasas medidas en Kcal/día es considerablemente mayor en individuos obesos en comparación con individuos delgados de ambos sexos (Duvigneaud et al., 2007).

**Tabla 27. Análisis nutricional de macronutrientes**

	Sesión					
	Hombres			Mujeres		
	Inicio	3 meses	6 meses	Inicio	3 meses	6 meses
Calorías **	3502±218	3098±116	2993±122	2412±170	2142±129	2070±145
Proteínas (g) **	91.04±6.95	107.18±10.28	112.96±7.18	76.42±12.12	94.51±9.95	97.48±8.55
Calorías de grasa **	1320±112	1095±74	1035±78	887±96	732±79	691±82
AGS (g) **	61.41±9.39	42.74±6.02	38.23±6.09	34.72±5.77	25.97±3.92	24.22±3.45
AGM (g) *	51.75±3.77	44.88±2.22	43.83±2.15	30.35±8.12	18.31±5.86	16.53±4.9
AGP (g) **	15.29±1.02	17.64±1.05	18.27±0.84	14.61±0.51	15.34±0.45	15.5±0.38
AG <i>trans</i> (g) **	12.83±1.59	8.92±1.79	7.78±1.53	11.16±2.26	7.71±1.66	7.11±1.43
Colesterol (mg) **	325.38±33.24	249.46±30.57	225.68±30.15	445.74±230.6	247.48±141.1	192.41±40.34
Hidratos de carbono (g) **	455.68±31.94	395.12±20.93	377.68±18	312.23±26.14	270.89±18.69	261.56±20.52

\* p < 0.05 (diferencias en cada grupo con respecto a los resultados a los 3 y a los 6 meses)

\*\* p < 0.01 (diferencias en cada grupo con respecto a los resultados a los 3 y a los 6 meses)

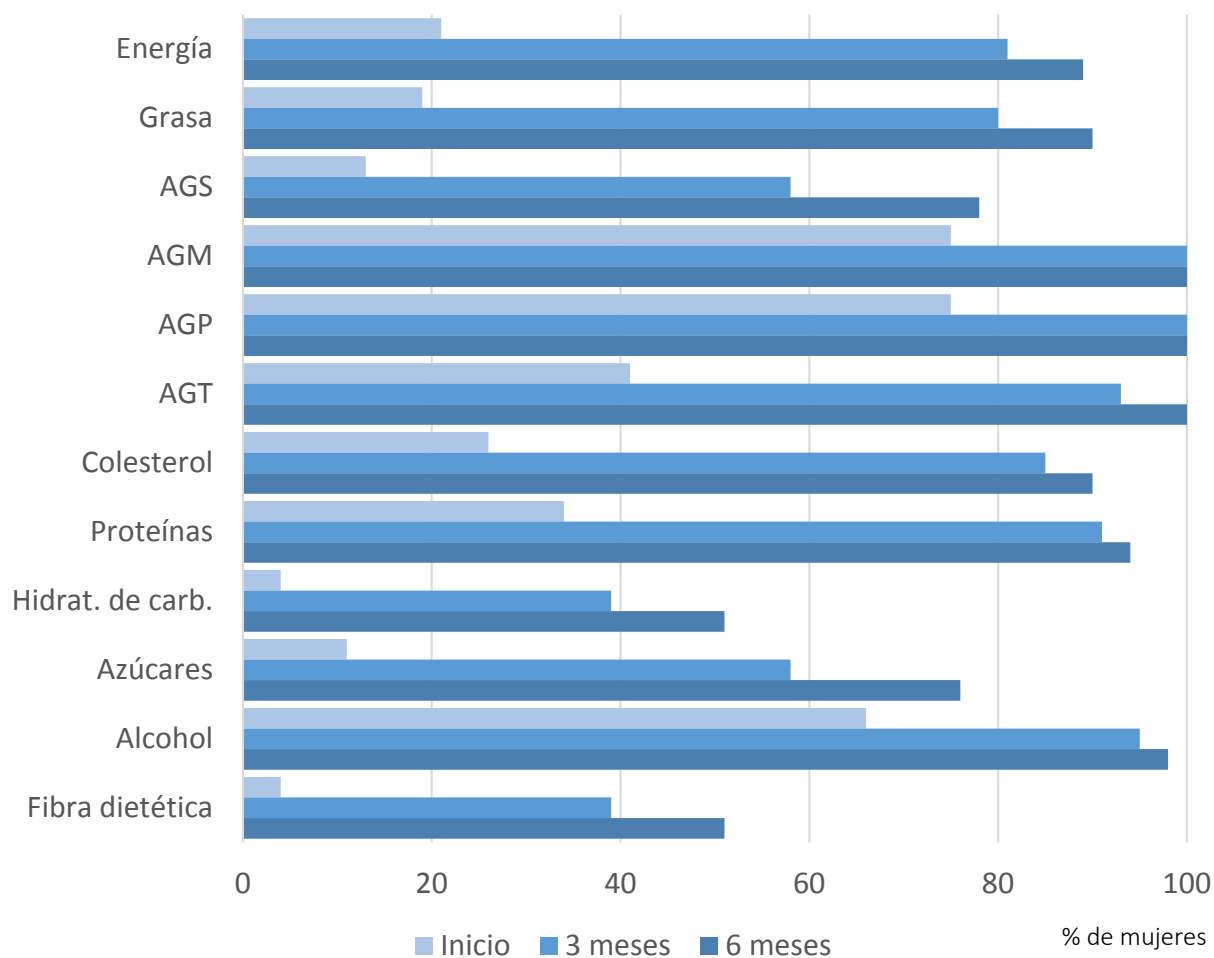
AGS = ácidos grasos saturados, AGM = ácidos grasos monoinsaturados, AGP = ácidos grasos poliinsaturados, AG *trans* = ácidos grasos *trans*

Los individuos presentaron al inicio de la intervención un alejamiento notable de las ingestas recomendadas de azúcares, hidratos de carbono, proteínas, grasas, alcohol y fibra dietética (**Tabla 16**). Nuestro colectivo, de acuerdo con la población americana en general, no cumple las ingestas de fibra dietética recomendadas (25 g en las mujeres y 38 g en los hombres) a pesar de que existe evidencia científica de los beneficios de la fibra dietética en el control del peso corporal (Papathanasopoulos y Camilleri, 2010).

Como se puede apreciar en las **Figuras 26 y 27**, la intervención se hizo notar de forma particularmente marcada en la calidad de los ácidos grasos ingeridos, en la ingesta de

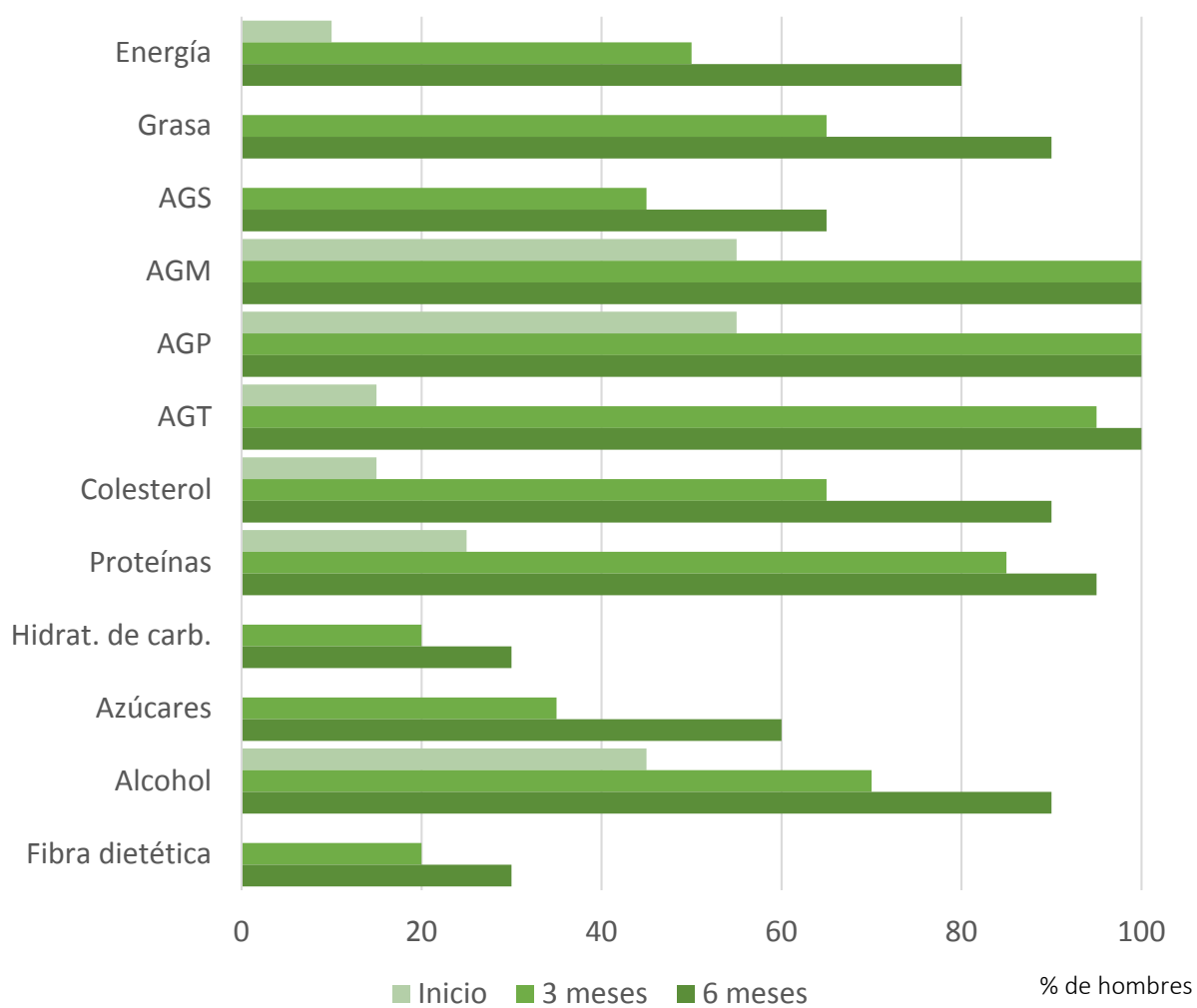
proteínas y de energía total, de acuerdo con lo observado en un estudio comparativo entre individuos obesos y delgados (Duvigneaud et al., 2007).

**Figura 26.** Evolución de la ingesta de macronutrientes en mujeres





**Figura 27.** Evolución de la ingesta de macronutrientes en hombres



### 6.4.2. Perfil calórico y perfil lipídico

Como se puede observar en la **Tabla 28**, la contribución de la grasa al inicio del programa de adelgazamiento en la población masculina era elevada, superior a la recomendada. Un consumo de grasa excesivo contribuye a un aumento de peso ya que la grasa no sólo contiene el doble de calorías por unidad de peso que las proteínas o los carbohidratos, sino que tiene un menor poder saciante, aumenta la palatabilidad de los alimentos haciéndolos más apetecibles, requiere menor energía de almacenamiento que los otros macronutrientes, y aumenta el apetito, incrementando la ingesta posterior (Requejo y Ortega, 2003).

**Tabla 28.** Perfil calórico (porcentajes)

	Recomendación sobre el total	Sesión					
		Hombres			Mujeres		
		Inicio	3 meses	6 meses	Inicio	3 meses	6 meses
Proteínas *	< 15	10.4±0.2	12.24±0.29	12.90±0.21	8.73±0.35	10.79±0.28	11.13±0.24
Grasa *	< 35	37.69±12.79	31.27±8.45	29.55±8.91	25.33±10.97	20.90±9.02	19.73±9.37
Hidratos de carbono *	> 50	52.05±3.65	45.13±.239	43.14±2.06	35.66±2.99	30.94±2.13	29.88±2.34

\* p < 0.01 (diferencias en cada grupo con respecto a los resultados a los 3 y a los 6 meses)

Además las personas obesas suelen reportar una ingesta de grasas menor a la real (Voss et al., 1998), por lo que tal vez haya que considerar con cautela las estimaciones obtenidas, en especial en el colectivo femenino, que reportó un bajo porcentaje de grasa en su alimentación, incluso al inicio del tratamiento (**Tabla 29**).

Unas recomendaciones recientes proponen reducir las grasas a un 20%-25% de la energía total y aumentar la proteína a un 20%-25% de las calorías ingeridas, además de incentivar la práctica de ejercicio físico habitual para conseguir una reducción de peso saludable (Rankin, 2013).

El porcentaje de proteína en la alimentación se mantuvo bajo en los dos colectivos tanto al inicio como al final del tratamiento, a pesar de la tendencia actual a incrementar el porcentaje de proteína en las dietas de adelgazamiento de 15% a 30% en detrimento de los carbohidratos, basándose en la teoría de que se obtendrá un mayor nivel de saciedad y una

reducción del apetito al incrementar la sensibilidad a la leptina en el sistema nervioso central. (Weigle et al., 2005).

No obstante, las recomendaciones del estudio se basaron en mantener los niveles de carbohidratos medios alrededor del 50% de la energía total consumida, quedando por debajo de las recomendaciones en ambos colectivos a los seis meses pero consiguiendo un mayor acercamiento. Los hidratos de carbono han adquirido mala fama en las dietas de adelgazamiento a pesar de ser los macronutrientes con menos calorías por peso, especialmente cuando se trata de un carbohidrato complejo de alto contenido en componentes no digestibles y en agua. Además, tienen el valor añadido de ralentizar la digestión y de mantener por mayor tiempo el nivel de saciedad (Requejo y Ortega, 2003).

Sin embargo, un meta análisis de un total de 87 estudios que comprendían 165 grupos de intervención concluyó que, cuando una restricción calórica se acompañaba de un perfil calórico en el que el porcentaje de energía proveniente de los carbohidratos era inferior a 35% en favor de un mayor porcentaje de proteína, la reducción de peso era mayor, por lo que sería recomendable en una dieta de adelgazamiento para bajar de peso (Krieger et al., 2006).

En el perfil calórico del estudio no se consideró el nivel de energía proveniente del consumo de alcohol en la dieta de los sujetos debido a que sólo se tuvo en cuenta el conjunto del consumo de bebidas alcohólicas y/o azucaradas, sin diferenciar entre ambas. Sin embargo, como se observa en la pauta VI en la **Tabla 26**, se produjo una reducción notable en el consumo de este tipo de productos, tanto en hombres como en mujeres.

**Tabla 29. Perfil lipídico (porcentajes)**

	Recomendación sobre el total	Sesión					
		Hombres			Mujeres		
		Inicio	3 meses	6 meses	Inicio	3 meses	6 meses
AGM (g) *	< 20	15.78±2.41	10.98±1.55	9.82±1.57	8.92±1.48	6.67±1.01	6.22±0.89
AGP (g) *	2.7 – 7.5	13.3±0.97	11.53±0.57	11.26±0.55	7.8±2.09	4.71±1.41	4.25±1.26
AGS (g) *	< 7	3.3±0.31	2.29±0.46	2±0.39	2.87±0.58	1.98±0.43	1.83±0.37

\* p < 0.01 (diferencias en cada grupo con respecto a los resultados a los 3 y a los 6 meses)

AGS = ácidos grasos saturados, AGM = ácidos grasos monoinsaturados, AGP = ácidos grasos poliinsaturados

El perfil lipídico del colectivo estudiado (**Tabla 29**) se encontraba dentro de los límites establecidos para los ácidos grasos saturados tanto al inicio como a lo largo del programa, manteniéndose bajo. Esto no corresponde a poblaciones norteamericanas que en general no respetan las recomendaciones en cuanto a ácidos grasos saturados, superando los mínimos establecidos (Honors et al., 2014). Es posible que este aspecto positivo sea debido a que la muestra poblacional estudiada se situaba en el espectro medio-alto de las clases sociales estadounidenses y que algunos factores generalizados, como el consumo de menús baratos ricos en grasas saturadas, sodio y azúcares añadidos, no están tan generalizados en áreas de altos recursos y de mayoría blanca (Kirkpatrick et al., 2013). Por otro lado, las personas obesas suelen infravalorar su ingesta energética al reportar los alimentos ingeridos (Ortega et al., 1998), a menudo desestimando los alimentos de alto contenido en grasa (Voss et al., 1998).

La ingesta de ácidos grasos poliinsaturados, fue muy elevada en las 3 etapas en el colectivo masculino, debido en gran parte al ácido linoleico (omega-6), si bien fue inferior a la media existente en la población adulta americana de 14,8 g/día (Harris et al., 2009). Es posible que este valor correspondiera principalmente al alto contenido en aceite de soja en la dieta americana, cuyo consumo per cápita se ha incrementado más de 1000 veces entre 1909 y 1999. Estos hábitos posiblemente sean también la causa de la baja ingesta de AGM, ya que el consumo de aceite de soja es habitual, mientras que el de aceite de oliva es esporádico. Como consecuencia de esto, la ratio de omega-6 a omega-3 se ha visto afectada, aumentando de 6,4 en 1909 a 10 en 1999, lo que causó un declive a lo largo del siglo XX en la presencia de ácidos grasos esenciales en los tejidos, como el ácido eicosapentaenoico (EPA) y el ácido docosahexaenoico (DHA) (Blasbalg et al., 2011). Existe también una relación inversa entre el nivel de AGP y proteína C reactiva (CRP), un marcador de inflamación (Muka et al., 2015).

Las mujeres de la muestra se encontraban dentro del rango recomendado en cuanto a ácidos grasos poliinsaturados a lo largo de la intervención, evidenciando de nuevo que su dieta de partida era más saludable que la de los hombres.

### 6.4.3. Micronutrientes

La calidad nutricional de la dieta al empezar la intervención era deficiente en todos los micronutrientes valorados, y se logró un acercamiento a la ingesta adecuada a lo largo de la intervención en la mayoría de estos, especialmente para el calcio y el hierro en ambos sexos. Esto se debió principalmente al incorporar el desayuno que incluyó lácteos y cereales integrales enriquecidos con hierro.

Además de la importancia de la vitamina C por su poder antioxidante en la prevención de enfermedades como aterosclerosis y cáncer (Padayatty et al., 2003), la vitamina C está inversamente relacionada con el peso. Las personas que tienen un buen nivel de vitamina C tienen la capacidad de oxidar un 30% más de grasa cuando hacen ejercicio moderado que las personas con deficiencia de vitamina C (Johnston, 2005). A lo largo de la intervención se logró incrementar la ingesta de vitamina C, principalmente gracias al aumento de consumo de frutas y verduras.

**Tabla 30. Análisis nutricional de micronutrientes**

	Sesión					
	Hombres			Mujeres		
	Inicio	3 meses	6 meses	Inicio	3 meses	6 meses
Vitamina A (µg) *	495±57.22	602.5±43.23	631.5±45.64	416.42±54.36	496.47±44.69	518.21±47.41
Vitamina C (mg) *	54.52±6.4	68.5±5.03	72.13±5.52	47.93±6.41	57.93±5.28	60.35±5.03
Calcio (mg) **	627.08±63.42	775.9±55.78	811.69±52.98	599.54±76.83	720.82±63.49	748.85±61.4
Hierro (mg) *	5.94±0.44	6.83±0.38	7.09±0.36	6.29±0.57	7.14±0.5	7.34±0.49
Ácido fólico (µg) **	331.32±14.87	364.22±15.3	371.1±16.65	343.56±20.09	373.7±19.86	381.29±17.45
Vitamina E (mg) **	5.86±0.53	7.24±0.53	7.56±0.64	6.34±0.75	7.64±0.81	8.08±0.82

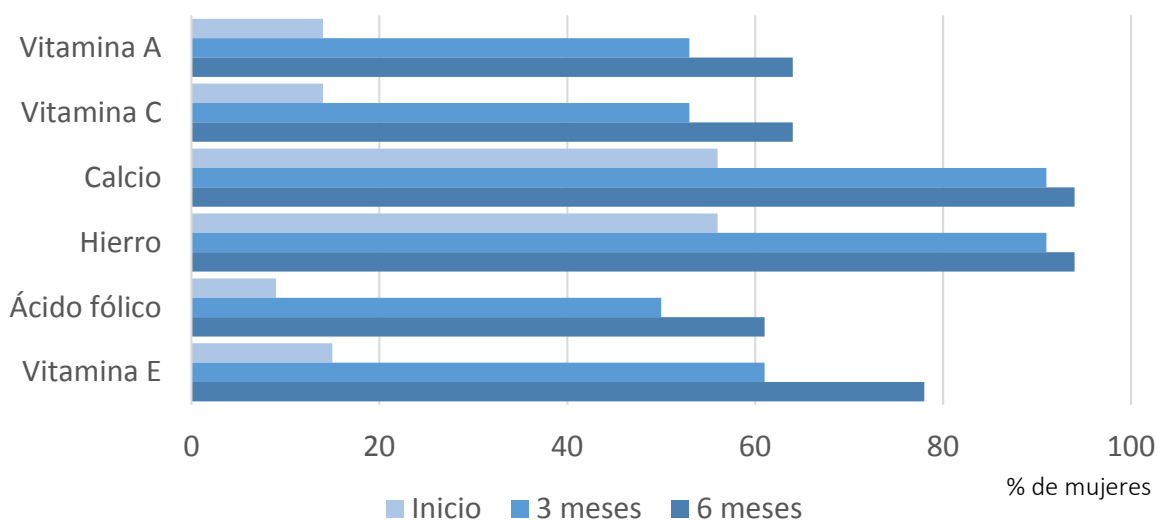
\* p < 0.05 (diferencias en cada grupo con respecto a los resultados a los 3 y a los 6 meses)

\*\* p < 0.01 (diferencias en cada grupo con respecto a los resultados a los 3 y a los 6 meses)

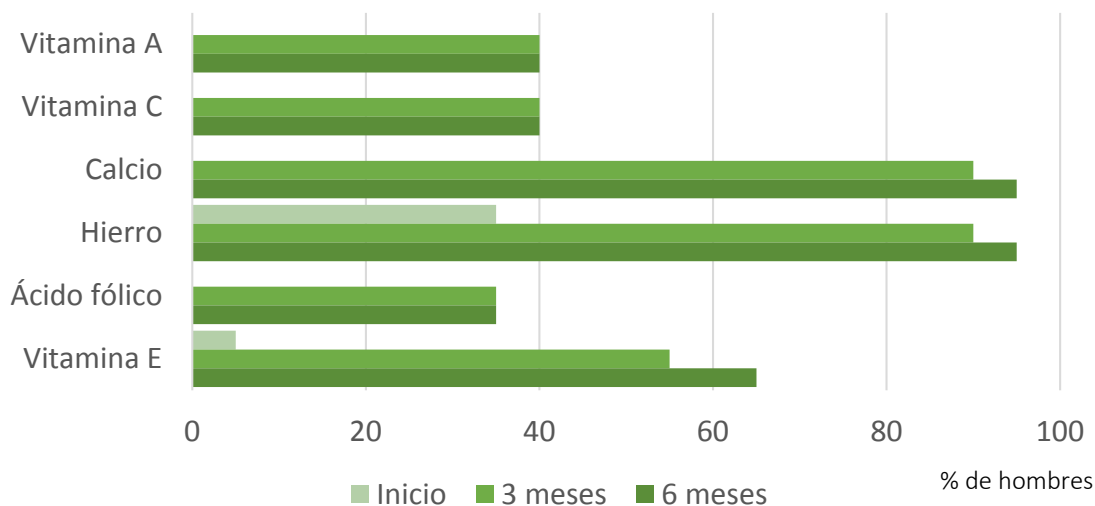
Se apreciaron pequeñas diferencias entre hombres y mujeres en cuanto a vitaminas como la vitamina E y el ácido fólico, que tuvo un acercamiento más marcado a la ingesta adecuada en el grupo femenino. Esto responde a una mayor concienciación por la salud en el colectivo femenino, de acuerdo con otros estudios (Duvigneaud et al., 2007).

En cuanto a los niveles de sodio, se encontraban globalmente por encima de los límites superiores tolerables (TUIL) de 2.300 mg al principio del estudio con un nivel medio de casi 2.400 mg, y lograron bajar a 1.557 mg, una notable mejoría si bien aún no dentro de las ingestas adecuadas (AI) de 1.300 mg de sodio por persona por día (NHANES 2003-2006). Esta disminución se logró principalmente al disminuir la ingesta de alimentos procesados y precocinados, que suelen tener un alto contenido de sal. Nutrientes como el calcio o el ácido fólico sufrieron modificaciones más moderadas (aumentos del 17% y 11%, respectivamente). Hay lugar para mejora en estos nutrientes ya que a pesar del moderado incremento no se llegan a cumplir las ingestas recomendadas de calcio de 1.200 mg al día ni las de ácido fólico de mínimo 400 µg al día (Van Oort et al., 2003).

**Figura 28.** Evolución de la ingesta de micronutrientes en mujeres



**Figura 29.** Evolución de la ingesta de micronutrientes en hombres



#### 6.4.4. Nivel de adecuación de la ingesta energética

Un resultado negativo al contrastar los resultados del GET y de la IEE de la muestra, al inicio de la intervención, indica una ingesta energética superior al gasto, lo que lleva a un incremento de peso, tanto en hombres como en mujeres.

Los valores positivos obtenidos a partir de los 3 meses de intervención, más marcado en mujeres que en hombres, son indicativos del balance energético negativo que se espera en una dieta de adelgazamiento. Otra razón pudiera ser de nuevo la tendencia de las personas obesas a infravalorar su ingesta energética al reportar los alimentos ingeridos (Ortega et al., 1998).

**Tabla 31.** Comparación entre TMB, GET e ingesta energética de la muestra

	Sesión					
	Hombres			Mujeres		
	Inicio	3 meses	6 meses	Inicio	3 meses	6 meses
TMB	2412±202	2315±176	2269±173	1809±182	1765±165	1745±164
GET	3126±320	3174±305	3169±337	2318±287	2547±322	2611±332
IEE (Kcal)	3502±218	3098±116	2993±122	2412±170	2142±129	2070±145
(GET-IEE)×100/GET	-12.03±1.23	2.39±0.23	5.55±0.59	-4.06±0.5	15.90±2.01	20.72±2.63

TMB = Tasa Metabólica Basal, GET= Gasto Energético Teórico, IEE = Ingesta Energética Estimada







## 7. Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos en este estudio, se concluye lo siguiente:

1. Al inicio de la intervención el colectivo estudiado mostraba una prevalencia de sobrepeso mayor en mujeres (28,75%) que en hombres (5%) y una prevalencia de obesidad mayor en hombres (95%) que en mujeres (32,5%).
2. El colectivo en su totalidad presentaba mayores niveles de obesidad y menores de sobrepeso que en otras muestras poblacionales de diferentes países.
3. El colectivo masculino se encontraba en riesgo de enfermedad cardiovascular y síndrome metabólico.
4. El nivel de sedentarismo del colectivo era muy elevado (41%), en concordancia con la población norteamericana de mediana edad. La práctica habitual de ejercicio no se consiguió establecer en esta población.
5. La dieta habitual de los sujetos no era saludable, según se observa en los parámetros evaluados.
6. Los hábitos alimentarios no eran saludables al inicio del estudio. Se observó un bajo consumo de frutas, verduras, cereales integrales, proteínas y lácteos.
7. La población estudiada presentaba inicialmente un HEI muy inferior a los valores deseables.
8. El índice MEDAS presentó valores muy bajos en toda la población, principalmente en varones.
9. El análisis nutricional de la dieta mostró deficiencias en la ingesta en la mayoría de los nutrientes estudiados, y valores excesivos en colesterol, sodio y AGS.
10. El establecimiento de las pautas saludables recomendadas en el patrón alimentario de Dieta Mediterránea consiguió un efecto positivo sobre el control del peso corporal, cumpliéndose la hipótesis de partida. El establecimiento del hábito de desayuno y de realizar ejercicio influyeron muy positivamente en la reducción de peso.

11. El establecimiento de hábitos saludables aumenta la probabilidad de que se establezca otro hábito saludable, ya que los comportamientos positivos (así como los negativos) tienden a agruparse.
12. Es importante abordar simultáneamente los cambios de hábitos alimentarios y de actividad física en un programa de pérdida de peso. La modificación conjunta de estos dos comportamientos tiene un efecto más favorable sobre el peso y el estado de salud general.
13. Los resultados sobre el control de peso fueron más significativos en aquellos sujetos que inicialmente presentaban peores hábitos alimentarios.
14. El establecimiento de hábitos alimentarios saludables tiene efecto a corto y largo plazo.
15. Una alimentación saludable es una herramienta eficaz en el control del peso corporal.





## 8. Referencias bibliográficas

1. Abid A, Galuska D, Khan LK, Gillespie C, Ford ES, Serdula MK (2005). *Are healthcare professionals advising obese patients to lose weight? A trend analysis.* MedGenMed. 12;7(4):10.
2. Alberti A., Fruttini D., Fidanza F. (2009) *The Mediterranean Adequacy Index: Further confirming results of validity Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases*, Volume 19, Issue 1, Pages 61-66.
3. Alvarez Leon EE, Henriquez P, Serra-Majem L. *Mediterranean diet and metabolic syndrome: a cross-sectional study in the Canary Islands.* Public Health Nutr. 2006;9:1089– 1098.
4. Anderson JW, Konz EC, Frederich RC, and Wood CL (2001). *Long-term weight-loss maintenance: a meta-analysis of US studies.* Am J Clin Nutr; 74:579-584
5. Aranceta J, Serra L, Foz-Sala M, Moreno B (2005). Grupo Colaborativo SEEDO. *Prevalence of obesity in Spain.* Med Clin (Barc); 125 (12): 460-466, 2005.
6. Armelagos GJ (2014). *Brain evolution, the determinants of food choice, and the omnivore's dilemma.* Crit Rev Food Sci Nutr. 2014;54(10):1330-41. doi: 10.1080/10408398.2011.635817.
7. Artero A1, Artero A2, Tarín JJ3, Cano A4 (2014). *The impact of moderate wine consumption on health.* Maturitas. 2015 Jan;80(1):3-13. doi: 10.1016/j.maturitas.2014.09.007.
8. Ashwell, M., Gunn, P., Gibson, S. (2012). *Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis.* Obesity reviews, 13(3), 275-286.
9. Ashwell, M., Hsieh, S. D. (2005). *Six reasons why the waist-to-height ratio is a rapid and effective global indicator for health risks of obesity and how its use could simplify the international public health message on obesity.* International journal of food sciences and nutrition, 56(5), 303-307.

10. Austel A, Ranke C, Wagner N, G6rge J and Ellrott T (2015). *Weight loss with a modified Mediterranean-type diet using fat modification: a randomized controlled trial*. European Journal of Clinical Nutrition advance online publication 18 February 2015; doi: 10.1038/ejcn.2015.11
11. Bach A, Serra-Majem L, Carrasco JL, Roman B, Ngo J, Bertomeu I, Obrador B (2006) *The use of indexes evaluating the adherence to the Mediterranean diet in epidemiological studies: a review*. Public Health Nutr. ;9:132-46.
12. Bach-Faig A, Geleva D, Carrasco J, Ribas-Barba L, Serra-Majem L. (2006) *Evaluating associations between Mediterranean diet adherence indexes and biomarkers of diet and disease*. Public Health Nutr.;9:1110-7.
13. Ball SD, Keller KR, Moyer-Mileur LJ, Ding YW, Donaldson D, Jackson WD. (2003) *Prolongation of satiety after low versus moderately high glycemic index meals in obese adolescents*. Pediatrics. ;111(3):488-94.
14. Barnes TL1, French SA1, Mitchell NR1, Wolfson J2 (2015). *Fast-food consumption, diet quality and body weight: cross-sectional and prospective associations in a community sample of working adults*. Public Health Nutr. 2015 Jun 15:1-8. [Epub ahead of print].
15. Barone Gibbs B., Kinzel L.S., Pettee Gabriel K., Chang Y.-F., Kuller L.H. (2012). *Short- and Long-Term Eating Habit Modification Predicts Weight Change in Overweight, Postmenopausal Women: Results from the WOMAN Study*. Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics, 112 (9).
16. Bassett DR Jr, Wyatt HR, Thompson H, Peters JC, Hill JO (2010). *Pedometer-measured physical activity and health behaviors in U.S. adults*. Med Sci Sports Exerc.; 42(10):1819-25.
17. Beunza JJ, Toledo E, Hu FB, Bes-Rastrollo M, Serrano-Martínez M, Sánchez-Villegas A, et al (2010). *Adherence to the Mediterranean diet, long-term weight change, and incident overweight or obesity: the Seguimiento Universidad de Navarra (SUN) cohort*. Am J Clin Nutr. 2010;92(6):1484-93. PMID: 20962161.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20962161> .

18. Beunza JJ., Toledo E., Hu F. B., Bes-Rastrollo M., Serrano-Martínez M., Sánchez-Villegas A., Martínez JA, and Martínez-González MA. 2010. *Adherence to the Mediterranean diet, long-term weight change, and incident overweight or obesity.* Universidad de Navarra (SUN) cohort . Am J Clin Nutr vol. 92 no. 6 1484-1493.
19. Bish CL, Blanck HM, Serdula MK, Marcus M, Kohl HW 3rd, Khan LK.(2005) *Diet and physical activity behaviors among Americans trying to lose weight.* 2000 Behavioral Risk Factor Surveillance System. Obes Res. ;13(3):596-607.
20. Blackburn M, Stathi A, Keogh E, Eccleston C (2015). *Raising the topic of weight in general practice: perspectives of GPs and primary care nurses.* BMJ 7; 5(8).
21. Blanck HM, Gillespie C, Kimmons JE. et al. (2008) *Trends in fruit and vegetable consumption among U.S. men and women, 1994–2005.* Prev Chronic Dis.;5:A35.
22. Blasbalg, T. L., Hibbeln, J. R., Ramsden, C. E., Majchrzak, S. F., & Rawlings, R. R. (2011). *Changes in consumption of omega-3 and omega-6 fatty acids in the United States during the 20th century.* The American journal of clinical nutrition, 93(5), 950-962.
23. Bonaccio M1, Iacoviello L, de Gaetano G, Moli-Sani Investigators (2011). *The Mediterranean diet: the reasons for a success.* Thromb Res. 2012 Mar;129(3):401-4. doi: 10.1016/j.thromres.2011.10.018. Epub 2011 Nov 17.
24. Booth, F. W., Chakravarthy M. V., Gordon S. E. and Spangenburg E. E. *Waging war on physical inactivity: using modern molecular ammunition against an ancient enemy.* 2002; J Appl Physiol, 93(1) :3–30,.
25. Bowman SA, Friday JE, Moshfegh A. (2008). *MyPyramid Equivalents Database, 2.0 for USDA Survey Foods, 2003-2004.*
26. Bowman SA, Friday JE, Moshfegh A. (2008). *MyPyramid Equivalents Database, 2.0 for USDA Survey Foods, 2003-2004 [Online] Food Surveys Research Group.* Beltsville Human Nutrition Research Center, Agricultural Research Service, U.S. Department of Agriculture, Beltsville, MD. Available at:  
<http://www.ars.usda.gov/ba/bhnrc/fsrg>



27. Britten P, Marcoe K, Yamini S, Davis C. *Development of Food Intake Patterns for the MyPyramid Food Guidance System*. J Nutr Educ Behav. 2006;38:S78–S92.
28. Brodney, S., R. S. McPherson, R. A. Carpenter, D. Welten, and S. N. Blair. (2001) *Nutrient intake of physically fit and unfit men and women*. Med. Sci. Sports Exerc., Vol. 33, No. 3, pp. 459-467.
29. Buchwald H, Oien DM (2009). *Metabolic/bariatric surgery Worldwide 2008*. Obes Surg. 2009 Dec; 19(12):1605-11.
30. Cahill LE, Chiuve SE, Mekary RA, Jensen MK, Flint AJ, Hu FB, Rimm EB. (2013) *Prospective Study of Breakfast Eating and Incident Coronary Heart Disease in a Cohort of Male US Health Professionals*. Circulation. 128: 337-343.
31. Cámara M, De Cortes M, Torija ME. *Frutas y verduras, fuentes de Salud*. Madrid: Instituto de Salud Pública; 2003.
32. Cameron ME, van Staveren WA. *Manual on methodology for food consumption studies*. Oxford: Oxford University Press; 1988
33. Cannon CP, Kumar A. Discussion 69-71. *Treatment of overweight and obesity: lifestyle, pharmacologic, and surgical options*. Clin Cornerstone. 2009;9(4):55-68;
34. Carlson SA, Fulton JE, Schoenborn CA, Loustalot F. (2010) *Trend and prevalence estimates based on the 2008 Physical Activity Guidelines for Americans*. Am J Prev Med. Oct;39(4):305-13.
35. Carroll R. J., Midthune D., Subar A.F., Shumakovich M., Freedman L.S., Thompson F.E. and Kipnis V. (2012). *Taking Advantage of the Strengths of 2 Different Dietary Assessment Instruments to Improve Intake Estimates for Nutritional Epidemiology*. Am. J. Epidemiol. 175 (4): 340-347. CDC, Centers for Disease Control, <http://www.cdc.gov/obesity/data/adult.html>. Accessed 2015.
36. Casanueva FF, Moreno B, Rodríguez-Azaredo R, Massien C, Conthe P, Formiguera X, Barrios V, Balkau B (2009). *Relationship of abdominal obesity with cardiovascular disease, diabetes and hyperlipidaemia in Spain*. Clin Endocrinol (Oxf). 2010 Jul;73(1):35-40. doi: 10.1111/j.1365-2265.2009.03727.x. Epub 2009 Oct 15.

37. CDC, Centers for Disease Control, <http://www.cdc.gov/obesity/data/adult.html>. Accessed 2015.
38. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2010). *Physical activity levels of high school students --- United States, 2010*. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2011 Jun 17;60(23):773-7.
39. Cho, S.S., and Dreher M.L.. *Handbook of dietary fiber*. Eds. Marcel Dekker, New York.
40. Coakley E.H., Rimm E. B., Colditz G., Kawachi I., Willett W.(1998) *Predictors of weight change in men : Results from the health professionals follow-up study*. International journal of obesity, vol. 22, no2, pp. 89-96.
41. Corsica JA, Pelchat ML.(2010) *Food addiction: true or false?* Curr Opin Gastroenterol.;26(2):165-9.
42. Covas MI, Nyyssonen K, Poulsen HE, et al. *The effect of polyphenols in olive oil on heart disease risk factors: a randomized trial*. Ann Intern Med. 2006;145:333–341.
43. Craig C.L Marshall A.L Sjöström M., Bauman A.E Booth M.L Ainsworth B.E Pratt M., Ekelund U., Yngve A., Sallis J.F Oja P. (2003) *International Physical Activity Questionnaire: 12-Country Reliability and Validity*. Medicine & Science in Sports & Exercise.
44. Cutler, D,M., Glaeser E.L. Shapiro, J.M. (2003) *Why Have Americans Become More Obese?* Journal of Economic Perspectives—Volume 17, Number 3, University of Chicago – Chicago Booth.
45. Da Silva R., Bach-Faig A., Raido Quintana B., Buckland G., Vaz de Almeida M.D. and Serra-Majem L. (2009) *Worldwide variation of adherence to the Mediterranean diet, in 1961–1965 and 2000–2003*. Public Health Nutrition: 12(9A), 1676–1684 .
46. Danaei G, Ding EL, Mozaffarian D, Taylor B, Rehm J, Murray CJL, et al. (2009). *The Preventable Causes of Death in the United States: Comparative Risk Assessment of Dietary, Lifestyle, and Metabolic Risk Factors*. PLoS Med 6(4).

47. Dansinger ML, Gleason JA, Griffith JL, Selker HP, Schaefer EJ. *Comparison of the Atkins, Ornish, Weight Watchers, and Zone diets for weight loss and heart disease risk reduction: a randomized trial.* JAMA 2005;293:43-53
48. Dansinger ML, Tatsioni A, Wong JB, Chung M, Balk EM. *Meta-analysis: the effect of dietary counseling for weight loss.* Ann Intern Med 2007;147:41-50
49. De Natale, C., Annuzzi, G., Bozzetto, L., Mazzarella, R., Costabile, G., Ciano, O., Riccardi, G., Rivellese, A. A. (2009). *Effects of a Plant-Based High-Carbohydrate/High-Fiber Diet Versus High-Monounsaturated Fat/Low-Carbohydrate Diet on Postprandial Lipids in Type 2 Diabetic Patients.* Diabetes Care 32: 2168-2173
50. Denis Lairon, Nathalie Arnault, Sandrine Bertrais, Richard Planells, Enora Clero, Serge Hercberg, and Marie-Christine Boutron-Ruault (2005). *Dietary fiber intake and risk factors for cardiovascular disease in French adults.* 1–3 Am J Clin Nutr 2005;82:1185–94
51. Dennis EA, Flack KD, Davy BM. (2009) *Beverage consumption and adult weight management: A review.* Eat Behav. 10(4):237-46.
52. DHHS (Department of Health and Human Services) (1983). *Rules and Regulations*, Title 45; Code of Federal Regulations; part 46.U.S. Department of Health and Human Services, Washington D.C.
53. Dietary Guidelines Advisory Committee (DGAC) 2015. *Scientific Report of the 2015 Dietary Guidelines for Americans. Part D. Chapter 2: Dietary Patterns, Foods and Nutrients, and Health Outcomes.*
54. Diliberti, N., Bordi, P. L., Conklin, M. T., Roe, L. S. and Rolls, B. J. (2004), *Increased Portion Size Leads to Increased Energy Intake in a Restaurant Meal.* Obesity Research, 12: 562–568.
55. DiMarco ID, Klein DA, Clark VL, Wilson GT. *The use of motivational interviewing techniques to enhance the efficacy of guided self-help behavioral weight loss treatment.* Eat Behav. 2009; 10(2): 134–136.

56. Durnin JVGA, Fidanza F (1985) *Evaluation of nutritional status*. Bibl Nutr Dieta. 35: 20-30.
57. Duvigneaud N, Wijndaele K, Matton L, Philippaerts R, Lefevre J, Thomis M, Delecluse C and Duquet W (2007). *Dietary factors associated with obesity indicators and level of sports participation in Flemish adults: a cross-sectional study*. Nutrition Journal, 6:26.
58. E. Karfopoulou, K. Mouliou, Y. Koutras and M. Yannakoulia (2013). *Behaviours associated with weight loss maintenance and regaining in a Mediterranean population sample. A qualitative study*. Clinical Obesity Volume 3, Issue 5, pages 141–149, October 2013
59. Emrich, L. J., Dennison, D. Dennison, K. F. (1989). *Distributional shape of nutrition data*. J. Am. Diet. Assoc. 89: 665-670.
60. ERS (2012). *Food Availability per Capita*. Employees' Retirement System Data System, USDA <http://www.ers.usda.gov/Data/FoodConsumption>
61. Ervin R.B. (2009). *Prevalence of Metabolic Syndrome Among Adults. 20 Years of Age and Over, by Sex, Age, Race and Ethnicity, and Body Mass Index: United States, 2003–2006*. CDC National Health Statistics Reports :Number 13 May 5, 2009
62. Esposito K, Kastorini CM, Panagiotakos DB, Giugliano D (2011). *Mediterranean diet and weight loss: meta-analysis of randomized controlled trials*. *Metab Syndr Relat Disord*. 2011;9(1):1-12. PMID: 20973675.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20973675>.
63. Esposito K, Marfella R, Ciotola M, et al. *Effect of a Mediterranean-style diet on endothelial dysfunction and markers of vascular inflammation in the metabolic syndrome: a randomized trial*. JAMA 2004;292:1440-1446.
64. Estruch R, Martínez-González MA, Corella D, Salas-Salvadó J, Ruiz-Gutiérrez V, Covas MI, et al (2006). *Effects of a Mediterranean-style diet on cardiovascular risk factors: a randomized trial*. Ann Intern Med. 2006;145(1):1-11. PMID: 16818923.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16818923>.

65. Estruch R1, Martínez-González MA, Corella D, Basora-Gallissá J, Ruiz-Gutiérrez V, Covas MI, Fiol M, Gómez-Gracia E, López-Sabater MC, Escoda R, Pena MA, Diez-Espino J, Lahoz C, Lapetra J, Sáez G, Ros E; PREDIMED Study Investigators (2009). *Effects of dietary fibre intake on risk factors for cardiovascular disease in subjects at high risk*. J Epidemiol Community Health. 2009 Jul;63(7):582-8. doi: 10.1136/jech.2008.082214. Epub 2009 Mar 15.
66. Estruch, R (2010). *Anti-inflammatory effects of the Mediterranean diet: the experience of the PREDIMED study*. Proceedings of the Nutrition Society, 2010, vol. 69, no 03, p. 333-340.
67. Eumann Mesas A., Guallar-Castillón P., León-Muñoz, LM. Graciani A., López-García E., Gutiérrez-Fisac JL., Banegas JR., and Rodríguez-Artalejo F. (2012) *Obesity-Related Eating Behaviors Are Associated with Low Physical Activity and Poor Diet Quality in Spain* J. Nutr. 142: 7 1321-1328.
68. Fernandez ML, West KL.(2005) *Mechanisms by which dietary fatty acids modulate plasma lipids* J Nutr.;135(9):2075-8.
69. Fernández, M. L., Calle, M. (2010). *Revisiting dietary cholesterol recommendations: does the evidence support a limit of 300 mg/d?*. Current atherosclerosis reports, 12(6), 377-383.
70. Fidanza,F. , Alberti A., M. Lanti, A. Menotti (2004) *Mediterranean Adequacy Index: correlation with 25-year mortality from coronary heart disease in the Seven Countries Study*Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Disease, Volume 14, Issue 5 , Pages 254-258.
71. Field AE, Willett WC, Lissner L, Colditz GA. (2007) *Dietary fat and weight gain among women in the Nurses' Health Study*. Obesity (Silver Spring).;15:967-76.
72. Flegal KM, Carroll MD, Kit BK, Ogden CL (2012). *Research from JAMA — Prevalence of Obesity and Trends in the Distribution of Body Mass Index Among US Adults, 1999-2010*. JAMA.
73. Flegal KM, Carroll MD, Ogden CL, Curtin LR.(2010) *Prevalence and trends in obesity among U.S. adults, 1999-2008*. JAMA.; 303(3): 235-241.

74. Flese, B. *Family Mealtimes: Opportunities For Child And Family Health And Wellbeing*. American Psychological Association, 2006;8:2-3.
75. Folsom AR, Stevens J, Schreiner PJ, McGovern PG. (1998). *Body mass index, waist /hip ratio, and coronary heart disease incidence in African Americans and whites. Atherosclerosis Risk in Communities Study Investigators*. Am. J. Epidemiology. 148:1187-1194.
76. Ford ES, Giles WH, Dietz WH. *Prevalence of the Metabolic Syndrome Among US Adults: Findings From the Third National Health and Nutrition Examination Survey*. JAMA. 2002;287(3):356-359
77. Forster HP, Emanuel E, Grady C. *The 2000 revision of the Declaration of Helsinki: a step forward or more confusion?* Lancet. 2001;358(9291):1449- 53.
78. Frank B. Hu, MD, PhD; Walter C. Willett, MD, DrPH Optimal Diets for Prevention of Coronary Heart Disease JAMA. 2002;288:2569-2578
79. Frankenfeld CL, Leslie TF, Makara MA (2015). *Diabetes, obesity, and recommended fruit and vegetable consumption in relation to food environment sub-types: a cross-sectional analysis of Behavioral Risk Factor Surveillance System, United States Census, and food establishment data*. BMC Public Health. 2015 May 14;15:491. doi: 10.1186/s12889-015-1819-x.
80. Franz MJ, VanWormer JJ, Crain AL, Boucher JL, Histon T, Caplan W, Bowman JD, Pronk NP (2007) *Weight-Loss Outcomes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Weight-Loss Clinical Trials with a Minimum 1-Year Follow-Up Journal of the American Dietetic Association*. Volume 107, Issue 10, Pages 1755-1767.
81. French S, Story M, Neumark-Sztainer D, Fulkerson JA, Hannan P. *Fast food restaurant use among adolescents: associations with nutrient intake, food choice, and behavioral and psychosocial variables*. Int J Obes Relat Metab 2001; 25: 1823–1833.
82. Frugé AD<sup>1</sup>, Byrd SH<sup>2</sup>, Fountain BJ<sup>2</sup>, Cossman JS<sup>3</sup>, Schilling MW<sup>2</sup>, Gerard P<sup>4</sup> (2015). *Increased physical activity may be more protective for metabolic syndrome than reduced caloric intake. An analysis of estimated energy balance in U.S. adults:*

- 2007-2010. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2015 Jun;25(6):535-40. doi: 10.1016/j.numecd.2015.03.006. Epub 2015 Mar 24. NHANES.
83. Fugh-Bermani A. and Myers A. (2004) *Citrus aurantium, an Ingredient of Dietary Supplements Marketed for Weight Loss: Current Status of Clinical and Basic Research.* Minireview, Department of Physiology & Biophysics, Georgetown University.
  84. Fung, T.T., Rimm E. B., Spiegelman D., Rifai N., Tofler G.H., Willett W. C., and Hu. F. B. *Association between dietary patterns and plasma biomarkers of obesity and cardiovascular disease risk.* *Am J Clin Nutr,* 73(1) :61–7, 2001.
  85. Fushiki T1 (2014). *Why fat is so preferable: from oral fat detection to inducing reward in the brain.* *Biosci Biotechnol Biochem.* 2014;78(3):363-9. doi: 10.1080/09168451.2014.905186. Epub 2014 May 30.
  86. Galani C, Schneider H. *Prevention and treatment of obesity with lifestyle interventions: review and meta-analysis.* *Int J Public Health.* 2007;52(6):348-59.
  87. Galuska DA, Will JC, Serdula MK, Ford ES. *Are health professionals advising obese patients to lose weight?* *JAMA.* 1999; 282: 1576-1578
  88. Gao, X., Wilde, P. E., Lichtenstein, A. H., Tucker, K. L. (2006). *The 2005 USDA Food Guide Pyramid is associated with more adequate nutrient intakes within energy constraints than the 1992 Pyramid.* *The Journal of nutrition,* 136(5), 1341-1346.
  89. Garaulet M., Pérez de Heredia F., *Behavioral Therapy in the treatment of obesity (II): role of the Mediterranean Diet,* *Nutrición hospitalaria: Órgano oficial de la Sociedad española de nutrición parenteral y enteral,* ISSN 0212-1 611, Vol. 25, Nº. 1, 2010 , pags. 9-17.
  90. Garrow JS, Summerbell CD. (1995). *Meta-analysis: effect of exercise, with or without dieting, on the body composition of overweight subjects.* *Eur J Clin Nutr.*;49(1):1-10.
  91. Gibson R. (2005) *Principles of Nutritional Assessment.* 2. New York. Oxford University Press.
  92. Gil Ángel. *Tratado de Nutrición II. Nutrición Humana en el Estado de Salud. Pág. 3.* 2ª Edición. Editorial Médica Panamericana. Madrid, 2010.

93. Gil, Ángel (2010). *Tratado de Nutrición II. Nutrición Humana en el Estado de Salud*. Pág. 3. 2ª Edición. Editorial Médica Panamericana. Madrid, 2010.
94. Gilliat-Wimberly M, Manore MM, Woolf K, Swan PD, Carroll SS.(2001) *Effects of habitual physical activity on the resting metabolic rates and body compositions of women aged 35 to 50 years*. J Am Diet Assoc. 101(10):1181-8.
95. Giovanni Viscogliosi, Elisa Cipriani, Maria Livia Liguori, Benedetta Marigliano, Mirella Saliola, Evaristo Ettorre, and Paola Andreozzi (2013). *Metabolic Syndrome and Related Disorders*. June 2013, 11(3): 210-216.
96. Giugliano D, Esposito K, *Mediterranean diet and metabolic diseases*. SoCurr Opin Lipidol. 2008 Feb;19(1):63-8.
97. Golomb I, Ben David M, Glass A, Kolitz T, Keidar A (2015). *Long-term Metabolic Effects of Laparoscopic Sleeve Gastrectomy*. JAMA SurgAug 5. doi: 10.1001/jamasurg.2015.2202.
98. Goñi, I. (2001). *Dietary fiber intake in Spain: Recommendations and actual consumption patterns*. In: Handbook of dietary fiber: 777-785. Cho, S.S and Dreher M.L Eds. Marcel Dekker, New York .
99. Goran M. I., Bergman R. N. Avila Q., Watkins M, Ball G.D, Shaibi G.Q Weigensberg M.J and Cruz M.L. *Impaired glucose tolerance and reduced beta-cell function in overweight Latino children with a positive family history for type 2 diabetes*. J Clin Endocrinol Metab, 89(1) :207–12, 2004.
100. Gordon-Larsen P.,Adair L. S., and Popkin B. M. (2003) *The relationship of ethnicity, socioeconomic factors, and overweight in U.S. adolescents*, Obesity Research, vol. 11, no. 1, pp. 121–129.
101. Grundy S., Brewer B., Cleeman J., Smith S., Lenfant C., (2004) *Definition of Metabolic Syndrome*. Report of the National Heart, Lung and Blood Institute/American Heart Association Conference on Scientific Issues Related to Definition.
102. Guenther P.; Casavale K., Kirkpatrick S., Reedy J., Hiza H., Kuczynski K., Kahle L., Krebs-Smith S., (2013). *Diet Quality of Americans in 2001-02 and 2007-08 as*



*Measured by the Healthy Eating Index-2010*. USDA Center for Nutrition Policy and Promotion, National Cancer Institute: Nutrition Insight 51

103. Guenther P.; Casavale K., Kirkpatrick S., Reedy J., Hiza H., Kuczynski K., Kahle L., Krebs-Smith S., (2012). *Update of the Healthy Eating Index: HEI-2010*. J Acad Nutr Diet. ;113(4):569-80.
104. Guenther P.; Casavale K., Kirkpatrick S., Reedy J., Hiza H., Kuczynski K., Kahle L., Krebs-Smith S., (2013). *Update of the Healthy Eating Index: HEI-2010*. J Acad Nutr Diet. 2013;113(4):569-80. PMID: 23415502.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23415502>.
105. Guenther P.; Casavale K., Kirkpatrick S., Reedy J., Hiza H., Kuczynski K., Kahle L., Krebs-Smith S., (2013). *Update of the healthy eating index: HEI-2010*. Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics, 113(4), 569-580.
106. Guo X., Warden BA., Paeratakul S, et al. (2004) *Healthy eating index and obesity*. Eur J Clin Nutr ;58:1580–1586
107. Guthrie J, Lin B, Frazao E. *Role of food prepared away from home in the American diet, 1977–78 versus 1994–96: changes and consequences*. J Nutr Educ Behav 2002; 34: 140–150.
108. Gutiérrez-Fisac JL, Royo-Bordonada MA., Rodríguez-Artalejo F.(2006) *Riesgos asociados a la dieta occidental y al sedentarismo: la epidemia de obesidad*. Gac Sanit. ;20(Supl 1):48-54
109. Haller C. A., Benowitz N.L. (2000) *Adverse Cardiovascular and Central Nervous System events associated with dietary supplements containing ephedra alkaloids*. N Engl J Med 343:1833-8.
110. Hamer M1, Stamatakis E (2012). *Metabolically healthy obesity and risk of all-cause and cardiovascular disease mortality*. J Clin Endocrinol Metab. 2012 Jul;97(7):2482-8. doi: 10.1210/jc.2011-3475. Epub 2012 Apr 16.
111. Hardy R, Cooper R, Aihie Sayer A, Ben-Shlomo Y, Cooper C, Deary IJ, Demakakos P, Gallacher J, Martin RM, McNeill G, Starr JM, Steptoe A, Syddall H, Kuh D; HALCyon study team (2013). *Body mass index, muscle strength and physical*

*performance in older adults from eight cohort studies: the HALCyon programme.*

PLoS One.;8(2):e56483.

112. Harris JA, Benedict JA. *Biometric studies of basal metabolism in man*. Carnegie Institute of Washington, DC; 1919: Publication no. 270.
113. Harris, W. S., Mozaffarian, D., Rimm, E., Kris-Etherton, P., Rudel, L. L., Appel, L. J., ... Sacks, F. (2009). *Omega-6 fatty acids and risk for cardiovascular disease a science advisory from the American Heart Association Nutrition Subcommittee of the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism; Council on Cardiovascular Nursing; and Council on Epidemiology and Prevention*. *Circulation*, 119(6), 902-907.
114. Harvard School of Public Health, *The Healthy Pyramid*.
115. Haven J., Burns A., Britten P. and Davis C. *Developing the consumer interface for the MyPyramid Food Guidance System*. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 2006; 38(6 supplement):S124-S135.
116. Hill JO, Hauptman J, Anderson JW, Fujioka K, O'Neil PM, Smith DK, Zavoral JH, Aronne L J. (1999). *Orlistat, a lipase inhibitor, for weight maintenance after conventional dieting: a 1-y study*. *Am J Clin Nutr* ;69:1108 –1116.
117. Honors, M. A., Harnack, L. J., Zhou, X., Steffen, L. M. (2014). *Trends in Fatty Acid Intake of Adults in the Minneapolis-St Paul, MN Metropolitan Area, 1980–1982 Through 2007–2009*. *Journal of the American Heart Association*, 3(5), e001023.
118. Hsieh, S. D., Yoshinaga, H., Muto, T. (2003). *Waist-to-height ratio, a simple and practical index for assessing central fat distribution and metabolic risk in Japanese men and women*. *International journal of obesity*, 27(5), 610-616.
119. Iris Shai and Meir J Stampfer, *Weight-loss diets—can you keep it off?* *American Journal of Clinical Nutrition*, November 2008, Vol. 88, No. 5, 1185-1186.
120. Jacobs Jr D.R. and Steffen L.M. (2003) *Nutrients, foods, and dietary patterns as exposures in research: a framework for food synergy*. *Am J Clin Nutr*;78(suppl):508S–13S
121. JAMA. 2012;307(5):491-497. doi:10.1001/jama.2012.39

122. Jenkins DJ, Kendall CW, Marchie A, et al. 2003. *Effects of a dietary portfolio of cholesterol lowering foods vs lovastatin on serum lipids and C-reactive protein.* JAMA.;290:502– 510.
123. Johnson RK, Appel LJ, Brands M, Howard B V, Lefevre M, Lustig RH, Sacks F, Steffen LM, Wylie-Rosett J. *Dietary sugars intake and cardiovascular health: a scientific statement from the American Heart Association.* Circulation 2009; 120:1011-20
124. Johnston, C. S. (2005). *Strategies for healthy weight loss: from vitamin C to the glycemic response.* Journal of the American College of Nutrition, 24(3), 158-165.
125. JR Speakman (2007). *Adipose tissue and adipokines in health and disease. Nutrition and Health.*
126. Jurado D., Burgos- Garrido E., Diaz FJ., Martínez-Ortega JM., Gurpegui M. (2012). *Adherence to the Mediterranean Dietary Pattern and Personality in Patients Attending a Primary Health Center.* Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics , Volume 112 , Issue 6 , 887 – 891
127. Kamycheva, E.; Joakimsen, R.M.; Jorde, R (2003). *Intakes of calcium and vitamin D predict body mass index in the population of northern Norway.* J. Nutr. 2003, 133, 102–106
128. Kamycheva, E.; Sundsfjord, J.; Jorde, R (2004). *Serum parathyroid hormone level is associated with body mass index. The 5th Tromsø Tromsø study.* Eur. J. Endocrinol. 2004, 151, 167–172.
129. Kant AK, Graubard BI (2015). *Within-person comparison of eating behaviors, time of eating, and dietary intake on days with and without breakfast: NHANES 2005-2010.* Am J Clin Nutr. ;102(3):661-70. doi: 10.3945/ajcn.115.110262. Epub 2015 Jul 15.
130. Karanja, NM (1999). *Facts about the DASH Eating Plan: United States Department of Health and Human Services, National Institutes of Health, National Heart, Lung, and Blood Institute.* NIH Publication No. 03-4082. Journal of the American Dietetic Association (JADA) 8:S19-27, 1999.

131. Karfopoulou, E., Mouliou, K., Koutras, Y. and Yannakoulia, M. (2013). *Behaviours associated with weight loss maintenance and regaining in a Mediterranean population sample. A qualitative study.* Clinical Obesity, 3: 141–149. doi: 10.1111/cob.12028
132. Kelly, M. T., Wallace, J. M., Robson, P. J., Rennie, K. L., Welch, R. W., Hannon-Fletcher, M. P., ... Livingstone, M. B. E. (2009). *Increased portion size leads to a sustained increase in energy intake over 4 d in normal-weight and overweight men and women.* British journal of nutrition, 102(03), 470-477.
133. Keski-Rahkonen A, Kaprio J, Rissanen A, Virkkunen M, Rose RJ. *Breakfast skipping and health-compromising behaviors in adolescents and adults.* Eur J Clin Nutr. 2003; 57(7):842– 853.
134. Keys A., Menotti A., Aravanis C., Blackburn H., Djordevič B.S., Buzina R., Dontas A.S., Fidanza F., Karvonen M.J., Kimura N., Mohaček I., Nedeljković S., Puddu V., Punsar S., Taylor H.L., Conti S., Kromhout D., Toshima H. (1984). *The seven countries study: 2,289 deaths in 15 years.* Preventive Medicine Vol 13 (2): 141–154.
135. Kirkpatrick SI, Reedy J, Kahle LL, Harris JL, Ohri-Vachaspati P, Krebs-Smith SM., 2013. *Fast-food menu offerings vary in dietary quality, but are consistently poor.* Public Health Nutr. 15:1-8.
136. Klein, S., Allison, D. B., Heymsfield, S. B., Kelley, D. E., Leibel, R. L., Nonas, C. and Kahn, R. (2007), *Waist Circumference and Cardiometabolic Risk: A Consensus Statement from Shaping America's Health.* Association for Weight Management and Obesity Prevention; NAASO, The Obesity Society; the American Society for Nutrition; and the American Diabetes Association. Obesity, 15: 1061–1067. doi: 10.1038/oby.2007.632.
137. Klem ML, Wing RR, McGuire MT, Seagle HM, Hill JO. *A descriptive study of individuals successful at long-term maintenance of substantial weight loss.* Am J Clin Nutr 1997;66:239

138. Knoops KT, de Groot LC, Kromhout D, et al. *Mediterranean diet, lifestyle factors, and 10-year mortality in elderly European men and women: the HALE project*. JAMA. 2004; 292:1433–1439.
139. Kokavec A1 (2008). *Is decreased appetite for food a physiological consequence of alcohol consumption?*. Appetite. 2008 Sep;51(2):233-43. doi: 10.1016/j.appet.2008.03.011. Epub 2008 Mar 30.
140. Kolooverou E, Panagiotakos DB, Pitsavos C, Chrysoshoou C, Georgousopoulou EN, Grekas A, Christou A, Chatzigeorgiou M, Skoumas I, Tousoulis D, Stefanadis C; ATTICA Study group (2015). *Adherence to Mediterranean diet and 10-year incidence (2012-2014) of diabetes; the mediating effect of inflammatory and oxidative stress biomarkers: results from ATTICA cohort study*. Diabetes Metab Res Rev. 2015 Jun 24
141. Koohkan S, Schaffner D, Milliron BJ, Frey I, König D, Deibert P, Vitolins M, Berg A1 (2014). *The impact of a weight reduction program with and without meal-replacement on health related quality of life in middle-aged obese females*. BMC Womens Health. 2014 Mar 12;14(1):45. doi: 10.1186/1472-6874-14-45.
142. Koohkan S, Schaffner D, Milliron BJ, Frey I, König D, Deibert P, Vitolins M, Berg A1 (2014). *The impact of a weight reduction program with and without meal-replacement on health related quality of life in middle-aged obese females*. BMC Womens Health. 2014 Mar 12;14(1):45. doi: 10.1186/1472-6874-14-45.
143. Kotsis V, Nilsson P, Grassi G, Mancia G, Redon J, Luft F, Schmieder R, Engeli S, Stabouli S, Antza C, Pall D, Schlaich M, Jordan J (2015). *New developments in the pathogenesis of obesity-induced hypertension; WG on Obesity, Diabetes, the High Risk Patient, European Society Hypertension*. J Hypertens. 2015 Jun 22
144. Krebs-Smith SM, Guenther PM, Subar AF, Kirkpatrick SI, Dodd KW (2010) *Americans do not meet federal dietary recommendations*. J Nutr.; 140(10):1832-8
145. Krebs-Smith SM, Reedy J, Bosire C.(2010b) *Healthfulness of the U.S. food supply: little improvement despite decades of dietary guidance*. Am J Prev Med. 2010 May;38(5):472-7.

146. Krieger, J. W., Sitren, H. S., Daniels, M. J., Langkamp-Henken, B. (2006). *Effects of variation in protein and carbohydrate intake on body mass and composition during energy restriction: a meta-regression*. The American journal of clinical nutrition, 83(2), 260-274.
147. Lakka TA, Bouchard C. (2005). *Physical activity, obesity and cardiovascular diseases*. Handb Exp Pharmacol. (170):137-63.
148. Lassale C, Fezeu L, Andreeva VA, Hercberg S, Kengne AP, Czernichow S, et al (2012). *Association between dietary scores and 13-year weight change and obesity risk in a French prospective cohort*. Int J Obes (Lond). 2012;36(11):1455-62. PMID: 22249228. <http://dx.doi.org/10.1038/ijo.2011.264>.
149. Lear SA, James PT, Ko GT and Kumanyika S. (2010) *Appropriateness of waist circumference and waist-to-hip ratio cutoffs for different ethnic groups. Ethnic waist circumference and waist-to-hip cutoffs*. European Journal of Clinical Nutrition 64, 42-61
150. Ledikwe Jenny H.,Ello-Martin Julia A. , and Rolls Barbara J. *Portion Sizes and the Obesity Epidemic*, 2005. The American Society for Nutritional Sciences.
151. Ledikwe JH1, Blanck HM, Kettel Khan L, Serdula MK, Seymour JD, Tohill BC, Rolls BJ (2006). *Dietary energy density is associated with energy intake and weight status in US adults*. Am J Clin Nutr. 2006 Jun;83(6):1362-8.
152. León-Muñoz LM1, Guallar-Castillón P, Graciani A, López-García E, Mesas AE, Aguilera MT, Banegas JR, Rodríguez-Artalejo F (2012). *Adherence to the Mediterranean diet pattern has declined in Spanish adults*. J Nutr. 2012 Oct;142(10):1843-50. Epub 2012 Aug 8.
153. León-Muñoz LM1, Guallar-Castillón P, Graciani A, López-García E, Mesas AE, Aguilera MT, Banegas JR, Rodríguez-Artalejo F (2012). *Adherence to the Mediterranean diet pattern has declined in Spanish adults*. J Nutr. 2012 Oct;142(10):1843-50. Epub 2012 Aug 8.
154. Lichtenstein AH, Carson JS, Johnson RK, Kris-Etherton PM, Pappas A, Rupp L, Stitzel KF, Vafiadis DK, Fulgoni VL (2014). *Food-intake patterns assessed by using*

- front-of-pack labeling program criteria associated with better diet quality and lower cardiometabolic risk*. American Society for Nutrition, AJCN113.071407.
155. Lin WY, Lee LT, Chen CY, Lo H, Hsia HH, Liu IL, Lin RS, Shau WY, Huang KC (2002). *Optimal cut-off values for obesity: using simple anthropometric indices to predict cardiovascular risk factors in Taiwan*. Int J Obes Relat Metab Disord; 26 (9): 1232-1238
  156. Lippi G, Franchini M, Favaloro EJ, Targher G (2010). *Moderate red wine consumption and cardiovascular disease risk: beyond the "French paradox"*. Semin Thromb Hemost. 2010 Feb; 36(1):59-70. Epub 2010 Apr 13.
  157. Liu S., Willett W., Manson J., Hu F., Rosner B., and Colditz G. (2003) *Relation between changes in intakes of dietary fiber and grain products and changes in weight and development of obesity among middle-aged women*. Am J Clin Nutr vol. 78 no. 5:920-927.
  158. Liu, S., Willett, W. C., Manson, J. E., Hu, F. B., Rosner, B., Colditz, G. (2003). *Relation between changes in intakes of dietary fiber and grain products and changes in weight and development of obesity among middle-aged women*. The American journal of clinical nutrition, 78(5), 920-927.
  159. Livingstone MB1, Pourshahidi LK2 (2014). *Portion size and obesity*. Adv Nutr. 2014 Nov 14;5(6):829-34. doi: 10.3945/an.114.007104. Print 2014 Nov.
  160. Lobb A. (2009) *Hepatotoxicity associated with weight-loss supplements: a case for better post-marketing surveillance*. World J Gastroenterol ; 15(14):1786-7.
  161. Loren Cordain, S Boyd Eaton, Anthony Sebastian, Neil Mann,. Staffan Lindeberg, Bruce A Watkins, James H O'Keefe and Janette Brand-Miller. *Origins and evolution of the Western diet: health implications for the 21st century*, 2005. American Journal of Clinical Nutrition, Vol. 81, No. 2, 341-354.
  162. Low S, Chin MC, Deurenberg-Yap M. (2009). *Review on Epidemic of Obesity*. Ann Acad Med Singapore; 38 (1): 57-59

163. Ludwig DS, Peterson KE, Gormakaer SL. (2001) *Relation between consumption of sugar-sweetened drinks and childhood obesity: a prospective, observational analysis.* Lancet 357: 505 – 8.
164. Mailliot, M., Issa, C., Vieux, F., Lairon, D., Darmon, N. (2011). *The shortest way to reach nutritional goals is to adopt Mediterranean food choices: evidence from computer-generated personalized diets.* The American journal of clinical nutrition, ajcn-016501.
165. Malik VS, Willett WC, Hu FB. (2009) *Sugar-sweetened beverages and BMI in children and adolescents: reanalyses of a meta-analysis.* Am J Clin Nutr. ;89:438-9; author reply 9-40.
166. Maoyong Fan, Yanhong Jin (2014). *Do Neighborhood Parks and Playgrounds Reduce Childhood Obesity?*, Am. J. Agr. Econ. (2014) 96 (1): 26-42
167. Marques I., Russolillo G., Lopes Rosado E., Bressan J., Baladia E. (2008). *Dietas de adelgazamiento.* Rev Esp Nutr Comunitaria 14(3):163-171.
168. Marrodán MD, Martínez Álvarez JR, González-Montero de Espinosa ML, López-Ejeda N, Cabañas MD, Pacheco JL, Mesa MS, Prado C, Carmenate MM (2011). *Estimación de la adiposidad a partir del índice cintura talla: ecuaciones de predicción aplicables en población infantil española.* Nutr. clín. diet. hosp.; 31(3):45-51
169. Martinez-Gonzalez MA, Bes-Rastrollo M (2014). *Dietary patterns, Mediterranean diet, and cardiovascular disease.* Curr Opin Lipidol. 2014;25(1):20-6. PMID: 24370845. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24370845>.
170. Martins C, Kulseng B, King NA, Holst JJ, Blundell JE. (2010). *The effects of exercise-induced weight loss on appetite-related peptides and motivation to eat.* J Clin Endocrinol Metab.;95(4):1609-16.
171. Martins C, Robertson MD, Morgan LM.(2008). *Effects of exercise and restrained eating behaviour on appetite control.* Proc Nutr Soc.;67(1):28-41.
172. Masi S, Khan T, Johnson W, Wong A, Whincup P, Kuh D, Hughes A, Richards M, Hardy R, Deanfield J (2015). *Lifetime Obesity, Cardiovascular Disease And*



173. Matini D1, Ghanbari Jolfaei A2, Pazouki A3, Pishgahroudsari M4, Ehtesham M5 (2014). *The comparison of severity and prevalence of major depressive disorder, general anxiety disorder and eating disorders before and after bariatric surgery.* Med J Islam Repub Iran. 2014 Oct 8;28:109. eCollection 2014.
174. McCrory, M. A., Fuss, P. J., Hays, N. P., Vinken, A. G., Greenberg, A. S., Roberts, SB. (1999) *Overeating in America: association between restaurant food consumption and body fatness in healthy adult men and women ages 19–80.* Obes Res. 7: 564–571
175. McDuffie JR, Calis KA, Booth SL, Uwaifo GI, Yanovski JA (2002). *Effects of orlistat on fat-soluble vitamins in obese adolescents.* Pharmacotherapy;22(7):814-22.
176. McManus K, Antinoro L, Sacks F. *A randomized controlled trial of a moderate-fat, low-energy diet compared with a low fat, low-energy diet for weight loss in overweight adults,* 2001. Int J Obes Relat Metab Disord 25:1503-1511.
177. Mendez MA, Popkin BM, Jakszyn P, Berenguer A, Tormo MJ, Sánchez MJ, et al (2006). *Adherence to a Mediterranean diet is associated with reduced 3-year incidence of obesity.* J Nutr. 2006;136(11):2934-8. PMID: 17056825.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17056825>.
178. Mifflin MD1, St Jeor ST, Hill LA, Scott BJ, Daugherty SA, Koh YO (1990). *A new predictive equation for resting energy expenditure in healthy individuals.* Am J Clin Nutr. Feb;51(2):241-7.
179. Minich D. M., and Bland J. S. 2008 *Dietary management of the metabolic syndrome beyond macronutrients.* Nutrition Reviews Vol. 66(8):429–444
180. Mokdad AH, Marks JS, Stroup DF, Gerberding JL. *Actual Causes of Death in the United States,* 2000. JAMA 2004; 291(10):1238-45.
181. Molist-Brunet N, Jimeno-Mollet J., Franch-Nad J. (2006). *Correlación entre las diferentes medidas de obesidad y el grado de resistencia a la insulina.* Atención Primaria, Volume 37, Issue 1, Pages 30-36

182. Montani JP, Antic V, Yang Z, Dulloo A. (2002). *Pathways from obesity to hypertension: from the perspective of a vicious triangle*. Int J Obes Relat Metab Disord. 2002 Sep;26 Suppl 2:S28-38.
183. Moshfegh AJ1, Rhodes DG, Baer DJ, Murayi T, Clemens JC, Rumpler WV, Paul DR, Sebastian RS, Kuczynski KJ, Ingwersen LA, Staples RC, Cleveland LE (2008). *The US Department of Agriculture Automated Multiple-Pass Method reduces bias in the collection of energy intakes*. Am J Clin Nutr. 2008 Aug;88(2):324-32.
184. Mozaffarian, D., Hao T., Rimm, E. B., Willett W. C., and Hu F. B. (2011) *Changes in Diet and Lifestyle and Long-Term Weight Gain in Women and Men*. N Engl J Med 364:2392-404
185. Muka, T., Kiefte-de Jong, J. C., Hofman, A., Dehghan, A., Rivadeneira, F., Franco, O. H. (2015). *Polyunsaturated Fatty Acids and Serum C-Reactive Protein The Rotterdam Study*. American journal of epidemiology, 181(11), 846-856.
186. Mulvaney-Day, N., Womack, C. A. (2009). *Obesity, Identity and Community: Leveraging Social Networks for Behavior Change in Public Health*. Public Health Ethics 2: 250-260.
187. Mumenthaler, M. S., Taylor, J. L., O'Hara, R., and Yesavage, J. A. (1999) *Gender Differences in Moderate Drinking Effects*. Alcohol Research & Health Vol. 23, No. 1.
188. Mun E. C., Blackburn G. L., and Matthews J. B. (2001) *Current Status of Medical and Surgical Therapy for Obesity Gastroenterology*, 120:669 – 681.
189. Naska, A., Foustakis, D., Oikonomou, E., Almeida; M.D.V., Berg, M. A., Gedrich, K., Moreiras, O., Nelson, M., Trygg, K., Turrini, A., Remaut, A. M., Volatier, J.L., Trichopoulou, A., and DAPHNE participants.(2006). *Dietary patterns and their socio-demographic determinants in 10 European countries: data from the DAPHNE databank*. Eur. J. Clin. Nutr. 60 (2):181-190
190. National Cancer Institute. *Food Sources of Energy among U.S. population, 2005-2006. Risk Factor Monitoring and Methods. Control and Population Sciences*. National Cancer Institute; 2010. <http://riskfactor.cancer.gov/diet/foodsources/>.

191. National Health and Nutrition Examination Survey (2008). *What we eat in America: NHANES 2003-2006*
192. National Health and Nutrition Examination Survey (2014). *What we eat in America: NHANES 2011-2012*
193. National Heart, Lung and Blood Institute. 2012  
<http://www.nhlbi.nih.gov/health/health-topics/topics/obe/risks>
194. National Nutrient Database for Standard Reference - The National Agricultural Library <http://ndb.nal.usda.gov/ndb/nutrients/index>
195. Nazare JA, Smith J, Borel AL, Aschner P, Barter P, Van Gaal L, Tan CE, Wittchen HU, Matsuzawa Y, Kadowaki T, Ross R, Brulle-Wohlhueter C, Alm  ras N, Haffner SM, Balkau B, Després JP; INSPIRE ME IAA Investigators (2015). *Usefulness of measuring both body mass index and waist circumference for the estimation of visceral adiposity and related cardiometabolic risk profile (from the INSPIRE ME IAA study)*. Am J Cardiol. 2015 Feb 1;115(3):307-15. doi: 10.1016/j.amjcard.2014.10.039. Epub 2014 Nov 13. Erratum in: Am J Cardiol. 2015 May 1;115(9):1323.
196. Newby PK, Muller D, Hallfrisch J, Andre R, Tucker KL (2004) *Food patterns measured by factor analysis and anthropometric changes in adults*. Am J Clin Nutr; 80:504-513
197. Newby PK, Muller D, Hallfrisch J, Qiao N, Andre R, Tucker KL (2003) *Dietary patterns and changes in body mass index and waist circumference in adults*. Am J Clin Nutr; 77:1417-1425
198. Ng, Marie et al (2013). *Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study*. The Lancet , Volume 384 , Issue 9945 , 766 – 781.
199. Nicklas BJ, Penninx BW, Cesari M, Kritchevsky SB, Newman AB, Kanaya AM, Pahor M, Jingzhong D, Harris TB (2004). *Association of visceral adipose tissue with incident myocardial infarction in older men and women: the Health, Aging and Body Composition Study*. Am J Epidemiol. ; 160(8):741-9.

200. Nishida C., Uauy R., Kumanyika S., and Shetty P. (2004) *The Joint WHO/FAO Expert Consultation on diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: process, product and policy implications*. Public Health Nutrition: 7(1A), 245–250.
201. Nord M., Coleman-Jensen A., Andrews M., Carlson S. (2009). *Household food security in the United States*. Washington D.C.: U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service.
202. Nordmann AJ, Nordmann A, Briel M, Keller U, Yancy WS Jr, Brehm BJ, Bucher HC. *Effects of low-carbohydrate vs low-fat diets on weight loss and cardiovascular risk factors: a meta-analysis of randomized controlled trials*. Arch Intern Med 2006;166(3):285-293.
203. Norton K. Y Olds, T. (2000). *Antropométrica*. Rosario, Argentina: Biosystem.
204. Nsiah K, Shang VO, Boateng KA, Mensah FO (2015). *Prevalence of metabolic syndrome in type 2 diabetes mellitus patients*. Int J Appl Basic Med Res. 2015 May-Aug;5(2):133-8. doi: 10.4103/2229-516X.157170.
205. Odgen CL, Carroll MD, Curtin LR, McDowell MA, Tabak CJ, Flegal KM (2006). *Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999-2004*. JAMA 2006; 295 (13): 1549-55.
206. Ogden CL, Carroll MD, Kit BK, Flegal KM (2012). *Prevalence of Childhood and Adult Obesity in the United States, 2011-2012*. JAMA. 2014;311(8):806-814.
207. Ogden CL, Carroll MD, Kit BK, Flegal KM (2012). *Prevalence of obesity in the United States, 2009–2010*. NCHS data brief, no 82. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics.
208. Ogden CL, Carroll MD, Kit BK, Flegal KM. *Prevalence of obesity in the United States, 2009–2010*. NCHS data brief, no 82. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics. 2012.
209. Olmedilla B., Granado F., Herrero C. (2001) *Dieta mediterránea frente a suplementación con micronutrientes: pros y contras*. Rev. Chil Nutr. 28(2), 368-380
210. O'Neil PM, Jarrell MP (1992) *Psychological aspects of obesity and very-low-calorie diets*, American Journal of Clinical Nutrition, Vol 56, 185S-189S.

211. Opie LH, Lecour S. 2007. *The red wine hypothesis: from concepts to protective signaling molecules*. Eur Heart J.; 28:1683–1693.
212. Orchard TJ, Temprosa M, Goldberg R, et al. *The effect of metformin and intensive lifestyle intervention on the metabolic syndrome: the Diabetes Prevention Program randomized trial*. Ann Intern Med. 2005;142:611–619.
213. Organización Mundial de la Salud (2003). *“Dieta, Nutrición y Prevención de Enfermedades Crónicas”: Informe de una consulta Mixta FAO/OMS Organización Mundial de la Salud*. OMS reporte de prensa núm. 311, febrero 2011
214. Ortega RM, Andrés P, Requejo M, López-Sobaler AM, Redondo RM, González-Fernández M. *Hábitos alimentarios e ingesta de energía y nutrientes en adolescentes con sobrepeso en comparación con los de peso normal*. Ann Esp Ped 1996;44(3):203-8.
215. Ortega RM, López-Sobaler AM, Requejo AM, Andrés P. *La composición de los alimentos. Herramienta básica para la valoración nutricional*. Madrid:Complutense; 2004a.
216. Ortega RM, Palencia A, López-Sobaler AM. 2006 *Improvement of cholesterol levels and reduction of cardiovascular risk via the consumption of phytosterols*. Br J Nutr.;96 Suppl 1:S89-93.
217. Ortega RM, Requejo AM, López-Sobaler AM, et al. *Difference in the breakfast habits of overweight/obese and normal weight schoolchildren*. Int J Vitam Nutr Res. 1998;68(2):125–132.
218. Padayatty, S. J., Katz, A., Wang, Y., Eck, P., Kwon, O., Lee, J. H., ... Levine, M. (2003). *Vitamin C as an antioxidant: evaluation of its role in disease prevention*. Journal of the American College of Nutrition, 22(1), 18-35.
219. Padwal R, Li SK, Lau DC. *Long term pharmacotherapy for obesity and overweight*. Cochrane Database Syst Rev. 2004; (3):CD004094.
220. Panagiotakos DB, Chrysohooou C, Pitsavos C, Stefanadis C. 2006 *Association between the prevalence of obesity and adherence to the Mediterranean diet: the ATTICA study*. Nutrition.;22(5):449-56.

221. Papathanasopoulos, A., Camilleri, M. (2010). *Dietary fiber supplements: effects in obesity and metabolic syndrome and relationship to gastrointestinal functions.* Gastroenterology, 138(1), 65-72.
222. Park SH, Choi SJ, Lee KS, Park HY. (2009). *Waist circumference and waist-to-height ratio as predictors of cardiovascular disease risk in Korean adults.* Circ J; 73 (9): 1643-1650.
223. Peñalvo JL, Oliva B, Sotos-Prieto M, Uzhova I, Moreno-Franco B, León-Latre M, Ordovás JM (2015). *Greater adherence to a Mediterranean dietary pattern is associated with improved plasma lipid profile: the Aragon Health Workers Study cohort.* Rev Esp Cardiol (Engl Ed). 2015 Apr;68(4):290-7. doi: 10.1016/j.rec.2014.09.019. Epub 2015 Jan 16.
224. Pinto Fontanillo JA, Carbajal Azcona A. *La dieta equilibrada, prudente o saludable* (2003). Instituto de Salud Pública, Comunidad de Madrid.
225. Poirier P, Després JP. (2001). *Exercise in weight management of obesity.* Cardiol Clin. 19(3):459-70
226. Prentice A, Jebb S. (2004) *Energy intake/physical activity interactions in the homeostasis of body weight regulation.* Nutr Rev. ;62:S98-104.
227. Psaltopoulou T, Naska A, Orfanos P, et al. *Olive oil, the Mediterranean diet, and arterial blood pressure: the Greek European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) study.* Am J Clin Nutr. 2004;80:1012–1018.
228. Puchau B., Zulet MA., González de Echávarri A., Hermisdorff HHM., and Martínez JA.(2009). *Dietary Total Antioxidant Capacity: A Novel Indicator of Diet Quality in Healthy Young Adults.* J Am Coll Nutr vol. 28 no. 6 648-656 .
229. Porslow LR, Sandhu MS, Forouhi N, Young EH, Luben RN, Welch AA, Khaw KT, Bingham SA, Wareham NJ 2008: *Energy intake at breakfast and weight change: prospective study of 6,764 middle-aged men and women.* Am.J.Epidemiol. 167:188-192.

230. Putnam JJ, Allshouse JE. (1999) *Food consumption, prices, and expenditures, 1970–97*. Washington, DC: Food and Consumers Economics Division, Economic Research Service, US Department of Agriculture.
231. Quatromoni PA, Copenhafer DL , D'Agostino RB , Millen BE. *Dietary patterns predict the development of overweight in women: The Framingham Nutrition Studies*. J Am Diet Assoc. 2002;102:1239–1246
232. Quick VM, Byrd-Bredbenner C. (2014). *Disordered eating, socio-cultural media influencers, body image, and psychological factors among a racially/ethnically diverse population of college women*. Eat Behav; 15(1): 37-41.
233. Rankin, J. W. (2013). *Effective diet and exercise interventions to improve body composition in obese individuals*. American Journal of Lifestyle Medicine, 1559827613507879.
234. Reinehr T, Kleber M, Toschke AM.. (2009) *Life style intervention in obese children is associated with a decrease of the metabolic syndrome prevalence. Atherosclerosis*. ;207(1):174-80.
235. Renaud S1, de Lorgeril M (1992). *Wine, alcohol, platelets, and the French paradox for coronary heart disease*. Lancet. 1992 Jun 20;339(8808):1523-6.
236. Requejo A.M., Ortega R.M. (2000). *Modelos de cuestionarios para la realización de estudios dietéticos en la valoración del estado nutricional. Nutriguía, Manual de nutrición clínica en atención primaria*, Editorial complutense p 468.
237. Requejo AM., Ortega RM., (2003) *Nutriguía. Manual de nutrición clínica en atención primaria*. Editorial Complutense, SA
238. Riccardi G, Giacco R, Rivellese AA. (2004) *Dietary fat, insulin sensitivity and the metabolic syndrome*. Clin Nutr. ;23(4):447-56.
239. Rolls BJ, Morris EL and Roe LS. (2002) *Portion size of food affects energy intake in normal-weight and overweight men and women*. Am J Clin Nutr;76:1207–13.
240. Rolls BJ, Roe LS, Beach AM, Kris-Etherton PM.(2005). *Provision of foods differing in energy density affects long-term weight loss*. Obes Res ;13:1052-60.

241. Rolls BJ. (2000) *The role of energy density in the overconsumption of fat.* J Nutr.;130(2S Suppl):268S-271S.
242. Romaguera D, Norat T, Vergnaud AC, Mouw T, May AM, Agudo A, et al (2010). *Mediterranean dietary patterns and prospective weight change in participants of the EPIC-PANACEA project.* Am J Clin Nutr. 2010;92(4):912-21. PMID: 20810975. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20810975>.
243. Romaguera D., Norat T., Vergnaud AC., Mouw T., May AM., Agudo A., Buckland G., Slimani N., Rinaldi S., Couto E., Clavel-Chapelon F., Boutron-Ruault MC., Cottet V., Rohrmann S., Teucher B., Bergmann M., Boeing H., Tjønneland A., Halkjaer J., Jakobsen MU., Dahm CC., Travier N., Rodriguez L., Sanchez MJ., Amiano P., Barricarte A., Huerta JM., Luan J., Wareham N., Key TJ, Spencer EA, Orfanos P., Naska A., Trichopoulou A., Palli D., Agnoli C., Mattiello A., Tumino R., Vineis P., Bueno-de-Mesquita HB, Büchner FL, Manjer J., Wirfält E., Johansson I., Hellstrom V., Lund E., Braaten T., Engeset D., Odysseos A., Riboli E., and Peeters PHM.(2010). *Mediterranean dietary patterns and prospective weight change in participants of the EPIC-PANACEA Project.* Am J Clin Nutr 92: 4 912-921.
244. Rosenheck R. (2008) *Fast food consumption and increased caloric intake: a systematic review of a trajectory towards weight gain and obesity risk.* Obes Rev;9:535-47.
245. Rumawas et al. *The Development of the Mediterranean-Style Dietary Pattern Score and Its Application.* J. Nutr..2009; 139: 1150-1156.
246. Rumawas ME, Meigs JB, Dwyer JT, McKeown NM, Jacques PF (2009). *Mediterranean-style dietary pattern, reduced risk of metabolic syndrome traits, and incidence in the Framingham Offspring Cohort.* Am J Clin Nutr. 2009;90(6):1608-14. PMID: 19828705. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19828705>.
247. Salas-Salvadó, J., Bulló, M., Babio, N., Martínez-González, M. Á., Ibarrola-Jurado, N., Basora, J., ... Ros, E. (2011). *Reduction in the Incidence of Type 2 Diabetes With the Mediterranean Diet Results of the PREDIMED-Reus nutrition intervention randomized trial.* Diabetes care, 34(1), 14-19.



248. Santry HP, Gillen DL, Lauderdale DS. *Trends in bariatric surgical procedures*. JAMA. 2005 Oct 19;294(15):1909-17.
249. Saunders P1, Saunders A2, Middleton J3 (2015). *Living in a 'fat swamp': exposure to multiple sources of accessible, cheap, energy-dense fast foods in a deprived community*. Br J Nutr. 2015 Jun;113(11):1828-34. doi: 10.1017/S0007114515001063. Epub 2015 Apr 17.
250. Saura-Calixto F., Goñi I. 2009. *Definition of the Mediterranean Diet Based on Bioactive Compounds*, Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 1549-7852, Volume 49, Issue 2, , Pages 145 – 152.
251. Saura-Calixto, F., y Goñi, I. (2005) *Antioxidant capacity of the Spanish Mediterranean diet*. Food Chem. Disponible en [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
252. Sayeed MA, Mahtab H, Latif ZA, Khanam PA, Ahsan KA, Banu A, Azad Khan AK. (2003). *Waist-to-height ratio is a better obesity index than body mass index and waist-to-hip ratio for predicting diabetes, hypertension and lipidemia*. Bangladesh Med Res Counc Bull; 29(1):1-10.
253. Schrauwen P, Westerterp KR.(2000) *The role of high-fat diets and physical activity in the regulation of body weight*. Br J Nutr. 2000 Oct;84(4):417-27.
254. Schröder H, Marrugat J, Vila J, Covas MI, Elosua R. *Adherence to the traditional Mediterranean diet is inversely associated with body mass index and obesity in a Spanish population*. J Nutr. 2004 Dec;134(12):3355-61.
255. Schröder H., Marrugat J., Vila J., Covas MI., and Elosua R. 2004 *Adherence to the Traditional Mediterranean Diet Is Inversely Associated with Body Mass Index and Obesity in a Spanish Population*. J. Nutr. vol. 134 no. 12 3355-3361.
256. Schröder H., *Protective mechanisms of the Mediterranean diet in obesity and type 2 diabetes*. J Nutr Biochem. 2007 Mar;18(3):149-60.
257. Schröder, H., Fitó, M., Estruch, R., Martínez-González, M. A., Corella, D., Salas-Salvadó, J., ... Covas, M. I. (2011). *A short screener is valid for assessing Mediterranean diet adherence among older Spanish men and women*. The Journal of nutrition, 141(6), 1140-1145.

258. Schulz M, Nöthlings U, Hoffmann K, Bergmann MM, Boeing H. (2005) *Identification of a food pattern characterized by high-fiber and low-fat food choices associated with low prospective weight change in the EPIC-Potsdam cohort.* J Nutr. ; 135(5): 1183-9.
259. Schusdziarra V, Hausmann M, Wittke C, Mittermeier J, Kellner M, Naumann A, Wagenpfeil S and Erdmann J (2011) *Impact of breakfast on daily energy intake - an analysis of absolute versus relative breakfast calories.* Nutrition Journal , 10:5.
260. Schusdziarra V, Hausmann M, Wittke C, Mittermeier J, Kellner M, Naumann A, Wagenpfeil S and Erdmann J (2011) *Impact of breakfast on daily energy intake - an analysis of absolute versus relative breakfast calories.* Nutrition Journal , 10:5
261. Sebastian RS, Wilkinson Enns C, Goldman JD (2011) *MyPyramid Intakes and Snacking Patterns of U.S. Adults.* Food Surveys Research Group; Dietary Data Brief No. 5 What We Eat in America, NHANES 2007-2008.
262. Sebely Pal, PhD, Siew Lim, BSc and Garry Egger, PhD *The Effect of a Low Glycaemic Index Breakfast on Blood Glucose, Insulin, Lipid Profiles, Blood Pressure, Body Weight, Body Composition and Satiety in Obese and Overweight Individuals:* (2008) A Pilot Study Journal of the American College of Nutrition, Vol. 27, No. 3, 387-393
263. Serra-Majem L, Roman B, Estruch R. *Scientific evidence of interventions using the Mediterranean diet: a systematic review.* Nutr Rev 2006;64:Suppl 1:S27-S47
264. Shaodong C, Haihong Z, Manting L, Guohui L, Zhengxiao Z, Ym Z. (2013) *Research of influence and mechanism of combining exercise with diet control on a model of lipid metabolism rat induced by high fat diet.* Lipids Health Dis. 20;12:21.
265. Share BL1, Naughton GA2, Obert P3, Peat JK4, Aumand EA1, Kemp JG1 (2015). *Effects of a Multi-Disciplinary Lifestyle Intervention on Cardiometabolic Risk Factors in Young Women with Abdominal Obesity: A Randomised Controlled Trial.* PLoS One. 2015 Jun 26;10(6):e0130270. doi: 10.1371/journal.pone.013027
266. Shaw K, Gennat H, O'Rourke P, Del Mar C. (2006) *Exercise for overweight or obesity.* Cochrane Database Syst Rev. 18;(4):CD003817.

267. Shen, S., Li, J., Guo, Q., Zhang, W., Wang, X., Fu, L., Niu, K. (2015). *Body Mass Index Is Associated with Physical Performance in Suburb-Dwelling Older Chinese: A Cross-Sectional Study*. *PLoS ONE*, 10(3), e0119914
268. Sofi F, Abbate R, Gensini GF, Casini A (2010). *Accruing evidence on benefits of adherence to the Mediterranean diet on health: an updated systematic review and meta-analysis*. *Am J Clin Nutr*. 2010;92:1189–96
269. Sofi F, Abbate R, Gensini GF, Casini A. *Evidences on the relationship between Mediterranean diet and health status*, Centro Trombosi, Università, Firenze. 2009 Mar;100(3):127-31
270. Sofi F, Cesari F, Abbate R, Gensini GF, Casini A 2008. *Adherence to Mediterranean diet and health status: meta-analysis*. *BMJ*.;337:a1344.
271. Sofi F, Macchi C, Abbate R, Gensini GF, Casini A (2013). *Mediterranean diet and health status: an updated meta-analysis and a proposal for a literature-based adherence score*. *Public Health Nutr*. 2013:1-14. PMID: 24476641.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24476641>
272. Sofi F, *The Mediterranean diet revisited: evidence of its effectiveness grows*. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2010 Jan 20. [Epub ahead of print *Curr Opin Cardiol*. 2009 Sep;24(5):442-6.
273. Song WO, Chun OK, Obayashi S, Cho S, Chung CE. *Is consumption of breakfast associated with body mass index in US adults?* *J Am Diet Assoc*. 2005;105:1373–1382
274. Song Y1, Liu M, Yang F, Cui L, Lu X, Chen C (2015). *Dietary fibre and the risk of colorectal cancer: a case- control study*. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2015;16(9):3747-52.
275. Sonnenberg L, Pencina M, Kimokoti R, et al. *Dietary patterns and the metabolic syndrome in obese and non-obese Framingham women*. *Obes Res*. 2005;13:153–162.
276. Soriguer F, Rojo-Martinez G, de Fonseca FR, Garcia-Escobar E, Garcia Fuentes E Oliveira G. 2007. *Obesity and the metabolic syndrome in Mediterranean countries: a hypothesis related to olive oil*. *Molecular Nutrition and Food Research*. 51 1260–1267.

277. Stern L, Iqbal N, Seshadri P, et al. *The effects of low-carbohydrate versus conventional weight loss diets in severely obese adults: one-year follow-up of a randomized trial.* Ann Intern Med 2004;140:778-785.
278. Stewart H, Blisard N, Jolliffe D. *Let's eat out: Americans weigh taste, convenience, and nutrition.* U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service; 2006. Economic Information Bulletin No. 19.
279. Stiegler P, Cunliffe A.(2006) *The role of diet and exercise for the maintenance of fat-free mass and resting metabolic rate during weight loss.* Sports Med. 36(3):239-62.
280. Stookey JD, Constant F, Popkin BM, Gardner CD.(2008) *Drinking water is associated with weight loss in overweight dieting women independent of diet and activity.* Obesity (Silver Spring).;16(11):2481-8.
281. Storey et al., 2013
282. Strobel P, Allard C, Perez-Acle T, et al. 2005. *Myricetin, quercetin and catechin-gallate inhibit glucose uptake in isolated rat adipocytes.* Biochem J. ;386:471–478.
283. Stull AJ, Apolzan JW, Thalacker-Mercer AE, Iglay HB, Campbell WW. (2008) *Liquid and solid meal replacement products differentially affect postprandial appetite and food intake in older adults.* J Am Diet Assoc.;108(7):1226-30.
284. Sturm R. *Increases in clinically severe obesity in the United States, 1986-2000.* Arch Intern Med. 2003 Oct13;163(18):2146-8.
285. Sugarman DE, Demartini KS, Carey KB (2009). *Are women at greater risk? An examination of alcohol-related consequences and gender.* Am J Addict. 2009 May-Jun; 18(3):194-7.
286. Sung KC<sup>1</sup>, Ryu S<sup>2</sup>, Cheong ES<sup>3</sup>, Kim BS<sup>3</sup>, Kim BJ<sup>3</sup>, Kim YB<sup>4</sup>, Chung PW<sup>4</sup>, Wild SH<sup>5</sup>, Byrne CD<sup>6</sup> (2015). *All-Cause and Cardiovascular Mortality Among Koreans: Effects of Obesity and Metabolic Health.* Am J Prev Med. 2015 Jul;49(1):62-71. doi: 10.1016/j.amepre.2015.02.010.
287. Swinburn B, Sacks G, Ravussin E. (2009) *Increased food energy supply is more than sufficient to explain the US epidemic of obesity.* Am J Clin Nutr. ;90(6):1453-6.

288. Talegawkar SA1, Bandinelli S, Bandeen-Roche K, Chen P, Milaneschi Y, Tanaka T, Semba RD, Guralnik JM, Ferrucci L (2012). *A higher adherence to a Mediterranean-style diet is inversely associated with the development of frailty in community-dwelling elderly men and women*. J Nutr. 2012 Dec;142(12):2161-6. doi: 10.3945/jn.112.165498. Epub 2012 Oct 24.
289. Thomas H. *Obesity prevention programs for children and youth: why are their results so modest?* Health Educ Res 2006;21:783-795
290. Tierney AC, Roche HM. (2007) *The potential role of olive oil-derived MUFA in insulin sensitivity*. Mol Nutr Food Res.;51: 1235–1248.
291. Timlin M. T., Pereira M.A., Story M., Neumark-Sztainer D. (2008) *Breakfast Eating and Weight Change in a 5-Year Prospective Analysis of Adolescents: Project EAT (Eating Among Teens)* PEDIATRICS Vol. 121 No. 3 pp. e638 -e645.
292. Tortosa A, Bes-Rastrollo M, Sanchez-Villegas A, Basterra-Gortari FJ, Nuñez-Cordoba JM, Martinez-Gonzalez MA (2007). *Mediterranean diet inversely associated with the incidence of metabolic syndrome: the SUN prospective cohort*. Diabetes Care. 2007;30(11):2957-9. PMID: 17712023.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17712023>.
293. Trichopoulou A, Costacou T, Bamia C, Trichopoulos D (2003). *Adherence to a Mediterranean diet and survival in a Greek population*. N Engl J Med. 2003;348(26):2599-608. PMID: 12826634.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12826634>.
294. Trichopoulou A, Costacou T, Bamia C, Trichopoulos D. (2003) *Adherence to a Mediterranean diet and survival in a Greek population*. N Engl J Med;348:2599–608.
295. Trichopoulou A, Naska A, Orfanos P, Trichopoulos D. 2005. *Mediterranean diet in relation to body mass index and waist-to-hip ratio: the Greek European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition Study*. Am J Clin Nutr.; 82(5):935-40.
296. Trillo, A. D., Merchant, R. C., Baird, J. R., Liu, T. and Nirenberg, T. D. (2012). *Sex Differences in Alcohol Misuse and Estimated Blood Alcohol Concentrations Among*

- Emergency Department Patients: Implications for Brief Interventions*. Academic Emergency Medicine, 19: 924–933. doi: 10.1111/j.1553-2712.2012.01408.
297. Twisk, J. W, Kemper, H. C. Van Mechelen , W. and Post G. B.. *Clustering of risk factors for coronary heart disease: the longitudinal relationship with lifestyle*. Ann Epidemiol, , 2001. 11(3) :157–65.
  298. U.S. Department of Agriculture (2012). *Nutrient Content of the U.S. Food Supply, 1909-2010*. <http://www.cnpp.usda.gov/USFoodSupply-1909-2010>
  299. U.S. Department of Agriculture (2012). *What we eat in America*. Available: <http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=18349>
  300. U.S. Department of Agriculture and U.S. Department of Health and Human Services. *Dietary Guidelines for Americans*, 2010. 7th Edition, Washington, DC: U.S. Government.
  301. U.S. Department of Agriculture, 2014  
<http://www.cnpp.usda.gov/Publications/NutritionINsights/Insight51.pdf>
  302. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service (2012). *USDA National Nutrient Database for Standard Reference*, Release 25. Nutrient Data Laboratory Home Page, <http://www.ars.usda.gov/ba/bhnrc/ndl>
  303. *USDA National Nutrient Database for Standard Reference*, release 24  
<http://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/list> Printing Office, December 2010.
  304. Van Gaal LF, Wauters MA, De Leeuw IH. *The beneficial effects of modest weight loss on cardiovascular risk factors*. Int J Obes Relat Metab Disord 1997;21(Suppl 1):S5-9
  305. Van Oort FVA, Melse-Boonstra A, Brouwer IA, Clarke R, West CE, Katan MB, and Verhoef P (2003) *Folic acid and reduction of plasma homocysteine concentrations in older adults: a dose-response study*. Am J Clin Nutr vol. 77 no. 5 1318-1323.
  306. Vanlint, S. (2013). *Vitamin D and obesity*. Nutrients, 5(3), 949-956.
  307. Varela-Moreiras G, Avila JM, Cuadrado C, del Pozo S, Ruiz E, et al. (2010). *Evaluation of food consumption and dietary patterns in Spain by the Food Consumption Survey: Updated information*. Eur J Clin Nutr 64: S37–S43.

308. Vázquez O.V., Cordido Carballido F., Martínez Ramonde F., Méndez S.J. (1994). *Clasificación y clínica de las obesidades. La obesidad: Monografía de la Sociedad Española de Endocrinología*, Ediciones Díaz Santos, SA
309. Vergnaud, A. C., Norat, T., Romaguera, D., Mouw, T., May, A. M., Travier, N., ... Peeters, P. H. (2010). *Meat consumption and prospective weight change in participants of the EPIC-PANACEA study*. The American journal of clinical nutrition, 92(2), 398-407.
310. Vergnaud, A. C., Norat, T., Romaguera, D., Mouw, T., May, A. M., Romieu, I., ... Peeters, P. H. (2012). *Fruit and vegetable consumption and prospective weight change in participants of the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition–Physical Activity, Nutrition, Alcohol, Cessation of Smoking, Eating Out of Home, and Obesity study*. The American journal of clinical nutrition, 95(1), 184-193.
311. Vessby B, Uusitupa M, Hermansen K, Riccardi G, Rivellese AA, Tapsell LC, Näslén C, Berglund L, Louheranta A, Rasmussen BM, Calvert GD, Maffetone A, Pedersen E, Gustafsson IB, Storlien LH; KANWU Study.(2001) *Substituting dietary saturated for monounsaturated fat impairs insulin sensitivity in healthy men and women: The KANWU Study*. Diabetologia.;44(3):312-9.
312. Visioli F, Galli C. 2001 *The role of antioxidants in the Mediterranean diet*. Lipids.;36 Suppl:S49-52.
313. Voss, S., Kroke, A., Klipstein-Grobusch, K., Boeing, H. (1998) *Is macronutrient composition of dietary intake data affected by under reporting? Results from the EPIC-Potsdam study*. Eur J Clin Nutr 52: 119–126.
314. Vucetic Zivjena, Reyes Teresa M.. (2010) *Central dopaminergic circuitry controlling food intake and reward: implications for the regulation of obesity*. WIREs Syst Biol Med, 2: 577-593.
315. Wadden TA, Foster GD. Med Clin North Am. 2000 Mar;84(2):441-61, vii. *Behavioral treatment of obesity*.

316. Wardle J, Carnell S, Haworth C MA and Plomin R (2008). *Evidence for a strong genetic influence on childhood adiposity despite the force of the obesogenic environment*. Am J Clin Nutr February 2008 vol. 87 no. 2 398-404.
317. Weigle, David S., et al. (2005). *A high-protein diet induces sustained reductions in appetite, ad libitum caloric intake, and body weight despite compensatory changes in diurnal plasma leptin and ghrelin concentrations*. The American journal of clinical nutrition 82.1 (2005): 41-48.
318. Westenhoefer J. (2005). *Age and gender dependent profile of food choice*. Forum Nutr.57:44-51. Hamburg University of Applied Sciences, Department of Nutrition and Home Economics, Hamburg, Germany.
319. Wilcox S., King A.C., Castro C., and Bortz W. *Do changes in physical activity lead to dietary changes in middle and old age?* Am J Prev Med, 18(4) :276–83, 2000. 0749-3797 Clinical Trial Controlled Clinical Trial Journal Article.
320. Willett WC (2006). *The Mediterranean diet: science and practice*. Public Health Nutr. 2006;9:105–10.
321. Willett WC, Sacks F, Trichopoulos A, Drescher G, Ferro-Luzzi A, Helsing E, Trichopoulos D. (1995) *Mediterranean diet pyramid: a cultural model for healthy eating*. Am J Clin Nutr.: 61(6 Suppl):1402S-1406S.
322. Wilson P., D'Agostino, R., Parise H., Sullivan, L.; Meigs, J. (2005). *Metabolic Syndrome as a Precursor of Cardiovascular Disease and Type 2 Diabetes Mellitus*. AHA. Circulation; 112: 3066-3072.
323. Wilson PW, D'Agostino RB, Sullivan L, Parise H, Kannel WB. *Overweight and obesity as determinants of cardiovascular risk: the Framingham experience*. Arch Intern Med 2002; 162:1867-72.
324. Wing R R, Jeffery R W, Burton L R, Thorson C, Kuller L H, and Folsom A R. (1992) *Change in waist-hip ratio with weight loss and its association with change in cardiovascular risk factors*. Am J Clin Nutr ; 55 no. 6 1086-1092
325. Wing R.R. and Phelan S. (2005). *Long-term weight loss maintenance*. Am J. Clin. Nutr. 82, 1:2225-2255.



326. Woo J, Cheung B, Ho S, Sham A, Lam TH (2008). *Influence of dietary pattern on the development of overweight in a Chinese population*. Eur J Clin Nutr. 2008;62(4):480-7. PMID: 17327865. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17327865>.
327. World Health Organization expert consultation. *Waist Circumference and Waist-Hip Ratio: Report of a WHO expert consultation*. (2011) Available from: [www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO\\_report\\_waistcircumference\\_and\\_waisthip\\_ratio/en/index.html](http://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_report_waistcircumference_and_waisthip_ratio/en/index.html).
328. World Health Organization, Food and Agricultural Organization of the United Nations: *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a joint WHO/FAO expert consultation* Geneva, 28 January - 1 February 2002. Joint Technical Report 16. Geneva: WHO/FAO; 2002.
329. World Health Organization: *Physical Status: the use and interpretation of anthropometry*. WHO, Geneva, 1995.
330. Yeomans MR1 (2010). *Alcohol, appetite and energy balance: is alcohol intake a risk factor for obesity?*. Physiol Behav. 2010 Apr 26;100(1):82-9. doi: 10.1016/j.physbeh.2010.01.012. Epub 2010 Jan 22.
331. Yeomans MR1, Caton S, Hetherington MM (2003). *Alcohol and food intake*. Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2003 Nov;6(6):639-44.
332. Young LR, Nestle M. (2002) *The contribution of expanding portion sizes to the US obesity epidemic*. Am J Public Health ; 92: 246–249
333. Zhang C, Rexrode KM, van Dam RM, Li TY, Hu FB. (2008). *Abdominal Obesity and the Risk of All-Cause, Cardiovascular, and Cancer Mortality. Sixteen Years of Follow-Up in US Women*. Circulation.
334. Zimmet, Paul; Alberti, George (2006). *The IDF definition: why we need a global consensus Diabetes*. Voice: Volume 51 Special Issue.





## 9. Anexos

### Anexo I - Cuestionario de recuerdo de 24 horas (Requejo y Ortega, 2000)

Nombre:

Fecha:

Indique los alimentos que consumió el día de ayer.

Señale si fue un día... Laborable: Festivo: Víspera de Festivo:

Señale si normalmente se alimenta de forma similar o si fue un día especial.

	Alimentos y bebidas	Modo de preparación	Cantidad aproximada
Al despertar			
Desayuno			
Tentempié			
Comida			
Merienda			
Cena			
Resopón			

## Anexo II – Cuestionario de preferencias y aversiones alimentarias

Nombre:

Fecha:

Señale a continuación los alimentos de cada grupo que prefiere o que evita por algún motivo:

	<b>Aversión</b>	<b>Alergia/Intolerancia</b>	<b>Preferencia</b>
Proteína animal			
Legumbres			
Cereales			
Verduras			
Frutas			
Grasas/Nueces			
Bebidas			

### Anexo III – Cuestionario de frecuencia (y cantidad) de consumo de alimentos

Nombre:

Fecha:

Señale con qué frecuencia consume los alimentos siguientes, y la cantidad consumida cada vez.

<b>Alimentos</b>	<b>Frecuencia de consumo</b> (especificar si al día, por semana o por mes)	<b>Cantidad aproximada consumida cada vez</b>
Lácteos		
Proteínas (carne, pescados, huevos, legumbres)		
Frutas y zumos de frutas		
Verduras y hortalizas		
Cereales integrales		
Cereales refinados		
Dulces/chips/snacks/barritas		
Bebidas azucaradas o alcohólicas		
Aceites		
Comidas precocinadas		

#### Anexo IV – Cuestionario de actividad física

Nombre:

Fecha:

Actividad	Frecuencia/semana	Duración en minutos
Dormir		
Tumbado despierto		
Ver TV/ordenador/videojuego		
Leer/escribir		
Estar de pie		
Comer		
Labores domesticas		
Pasear/andar		
Hacer la compra/Shopping		
Estiramientos		
Ejercicio cardiovascular/aeróbico		
Yoga/Pilates		
Estiramientos		
Levantamiento de pesas/resistencia		
Jugar golf (con carrito)		
Bailar		
Nadar		
Otra actividad (detallar)		

## Anexo V – Cuestionario de reparto de alimentos

Nombre:

Fecha:

Señale con una X en la casilla de la izquierda las respuestas positivas:

	Normalmente no desayuno
	Suelo saltarme comidas por falta de tiempo o para adelgazar
	Ceno fuerte y tarde
	Picoteo a lo largo de todo el día
	No tengo horarios fijos de comida
	Hago solo una gran comida al día
	Siempre desayuno, hago una buena comida y ceno ligero
	No dejo pasar muchas horas sin ingerir algún alimento



## Anexo VI – Cuestionario sobre hábitos en la mesa

Nombre:

Fecha:

Señale con una X las respuestas positivas en las casillas de la izquierda:

	Me sirvo en plato grande y suelo repetir
	Siempre termino comida y cena con un postre dulce
	En la mesa voy directo a la cesta del pan
	Me dicen que como demasiado
	Suelo picar chocolatinas, bollería o chips a diario
	Prefiero los alimentos fritos, las salsas blancas y gratinados
	No me lleno fácilmente
	Me levanto de la mesa sintiéndome pesado

## Anexo VII – Ingesta de alcohol y refrescos

Nombre:

Fecha:

Alcohol: Señale la casilla correspondiente:

	Nunca
	1-3 copas/semana
	4-6 copas/semana
	7-10 copas/semana
	Durante la semana
	Sólo fin de semana

Refrescos azucarados: Señale la casilla correspondiente:

	Nunca
	1-3/semana
	4-6/semana
	7-10/semana
	Durante la semana

**Anexo VIII – Cuestionario de nivel de adherencia a la dieta mediterránea (Schröder et al., 2011)**

Nombre:

Fecha:

Señale con una X las respuestas positivas en las casillas de la izquierda:

	Uso principalmente aceite de oliva para cocinar
	Prefiero la carne blanca a la roja
	Uso 4 o más cucharadas soperas de aceite de oliva/día
	Consumo 2 o más raciones de verduras/día
	Consumo 3 o más piezas de fruta/día
	Consumo < 1 ración de carne roja o salchichas/día
	Consumo < 1 grasa animal/día
	Consumo < 1 taza (1 taza = 100mL) de bebida azucarada/día
	Tomo 7 o más copas de vino/semana
	Consumo 3 o más raciones de legumbres/semana
	Consumo 3 o más raciones de pescado/semana
	Consumo menos de 2 piezas de bollería industrial/semana
	Consumo 3 o más raciones de nueces/semana
	Consumo 2 o más platos cocinados con salsa de tomate, ajo, cebolla o puerros refritos en aceite de oliva
	Uso 4 o más cucharadas soperas de aceite de oliva/día
	Consumo 2 o más raciones de verduras/día





## 10. Listado de abreviaturas

AG – Ácidos Grasos

AGM – Ácidos Grasos Monoinsaturados

AGS – Ácidos grasos saturados

AI – Ingestas Inadecuadas

ANCOVA – Análisis de Covarianza

ANOVA – Análisis de Varianza Unifactorial

ARP – Programa de Investigación Aplicada

AVC – Accidente Vascular Cerebral

CARO – Comportamientos Alimentarios Relacionados con la Obesidad

CATD – Capacidad Antioxidante Total de la Dieta

CCA – Circunferencia Cadera

CCI – Circunferencia Cintura

CCT – Circunferencia Cintura/Talla

CDC – Centro para el Control de Enfermedades

CRP – Proteína C Reactiva

DASH – Enfoques Dietéticos para Detener la Hipertensión

DGAC – Comité Asesor para las Guías Dietéticas

DHA – Ácido docosahexaenoico

DHHS – Departamento de Servicios de Salud y Humanos

DM – Dieta Mediterránea

DRI – Ingesta Dietética de Referencia

EAT – Proyecto “Nutrición entre adolescentes”

EE.UU. – Estados Unidos de América

EFD – Equivalente de Folato Dietético

ENRICA – Estudio de Nutrición y Riesgo Cardiovascular

ENT – Enfermedades No Transmisibles

EPA – Ácido eicosapentaenoico

ER – Equivalentes de Retinol

ERS – Servicio de Estudios Económicos

FAO – Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación

FFQ – Frecuencia de Consumo de Alimentos

GET – Gasto Energético Teórico

HEI – Índice de Dieta Saludable

HHS – Servicios de Salud y Humanos

ICT – Índice Cintura sobre Altura

IEE – Ingesta Energética Estimada

IMC – Índice de Masa Corporal

IVC – Índice de Vida Saludable

LDL - Lipoproteína de baja densidad

MAI – Índice de Adecuación a la Dieta Mediterránea

MEDAS – Cribado de Adherencia Dieta Mediterránea

MDS – Puntuación de Dieta Mediterránea

MSDPS – Puntuación del Patrón Alimentario de Dietas de Estilo Mediterráneo

NCHS - Centro Nacional de Estadísticas de la Salud

NCI – Instituto Nacional del Cáncer

NEL – Biblioteca de Evidencia en Nutrición

NHANES – Encuesta de Salud y Nutrición Nacional

NWCR – Registro Nacional de Control de Peso

OMS – Organización Mundial de la Salud

PREDIMED – Prevención con Dieta Mediterránea

rMED – Nivel de adherencia relativo a la Dieta Mediterránea

rMDS – Puntuación relativa de Dieta Mediterránea

RDA – Consumo Diario Recomendado

SM – Síndrome Metabólico

SoFaS – Grasas Sólidas y Azúcares Añadidos

SUN – Seguimiento Universidad de Navarra

USDA – Departamento de Agricultura de Estados Unidos

TMB – Tasa Metabólica Basal

TUIL – Nivel Superior de Ingesta Tolerable

WHO – Organización Mundial de la Salud